

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ozan KEŞÇİ**

**SEÇİLMİŞ BİR DOKUMA İŞLETMESİNDE ÇALIŞANLAR  
AÇISINDAN FİZİKSEL RİSK ETMENLERİNİN ÖLÇÜMÜ VE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ADANA-2020**

**ÖZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SEÇİLMİŞ BİR DOKUMA İŞLETMESİNDE ÇALIŞANLAR AÇISINDAN  
FİZİKSEL RİSK ETMENLERİNİN ÖLÇÜMÜ VE  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Ozan KEŞÇİ**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**Danışman : Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM  
Yıl : 2020, Sayfa: 87**

**Jüri : Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM  
: Prof. Dr. Belkıs ZERVENT ÜNAL  
: Dr. Öğr. Üyesi Cem BOĞA**

Bu çalışmada, Adana ilinde seçilmiş bir dokuma işletmesinde çalışanlar açısından fiziksel risk etmenlerinin ölçümü yapılmış ve sonuçları değerlendirilmiştir.

İş görenlerin güncel ihtiyaçları göz önünde bulundurularak iş güvenliği ve işçi sağlığı ile ilgili gürültü, termal konfor, titreşim, toz gibi ölçümler yapılmış, standartlar göre yapılan bu ölçümler değerlendirilerek uygunsuz bulunan sonuçlar için işletmeye önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Tekstil, Dokuma, İş Sağlığı ve Güvenliği, Fiziksel Risk Etmenleri

**ABSTRACT**

**MSc THESIS**

**MEASUREMENT AND EVALUATION OF PHYSICAL RISK FACTORS  
IN TERMS OF EMPLOYEES IN A SELECTED WEAVING FACTORY**

**Ozan KEŞÇİ**

**ÇUKUROVA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATUREL AND APPLIED SCIENCE  
OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY DEPARTMENT**

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Füsün DOBA KADEM  
Year : 2020, Page: 87  
Jury : Assoc. Prof. Dr. Füsün DOBA KADEM  
: Prof. Dr. Belkıs ZERVENT ÜNAL  
: Asst. Prof. Dr. Cem BOĞA

In this study, physical risk factors were measured for employees in a selected weaving mill in Adana and their results were evaluated.

Considering the current needs of the employees, measurements such as noise, thermal comfort, vibration, and dust related to occupational safety and worker health were made, these measurements made according to the standards were evaluated and recommendations were made to the enterprise for unsuitable results.

**Key Words:** Textile, Weaving, Occupational Health And Safety, Physical Risk Factors

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Sanayileşmenin çok büyük hızla geliştiği çağımızda, çalışanların çalışma ortamlarının sağlıklı ve güvenli hale getirilmesi, iş koşullarının ve iş çevrelerinin insanca bir yaklaşım ile iyileştirilmesi, sadece sanayileşme yolundaki ülkelerde değil, sanayileşme açısından önemli atılımları gerçekleştirmiş olan ülkelerde de çok büyük önem arz eden bir sorun olma özelliğini korumaktadır. Çalışma koşullarının daha insancıl hale getirilmesi diyebileceğimiz bu yaklaşım; insan faktörü, iş düzeni, işçi sağlığı, iş hijyeni, iş güvenliği gibi önemli uzmanlık alanlarını içeren geniş araştırma ve uygulama alanıdır. Bu alanda idari kadrolar, mühendisler, kimyagerler, işyeri ve koruyucu hekimlik uzmanları, yardımcı sağlık personeli ve ergonomi uzmanları gibi çok çeşitli alanlardan gelen birçok uzmanın beraber çalışması kaçınılmaz bir zorunluluktur. Temelde ise, gerekli tanımlar yapıldıktan sonra iş yerinde alınacak basit önlemler dahi, işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından önemli yararlar sağlayabilir. Ayrıca iş yerinin özel koşullarına göre çeşitli sakıncalar zararsız düzeye indirilebilir ve etkili bir eğitimden geçirilmesi, devamlı bir denetim düzeninin kurulması gibi yaklaşımlar vurgulanmalıdır.

İşçi sağlığı, kavram olarak çalışan bir kişinin çalışma koşulları ile kullanılan araç ve gereçlerden doğabilecek tehlikelerden arınmış veya bu tehlikelerin asgari düzeye indirildiği bir iş çevresinde huzurlu bir biçimde yaşayabilmesini anlatır.

Bu tez çalışmasında öncelikle işçi sağlığı ve iş güvenliği kavramlarına genel olarak açıklanmış, tekstilde dokuma işlemi kısaca özetlenmiş, dokuma işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliğini etkileyen fiziksel risk faktörleri açıklanmıştır.

Adana'da seçilmiş bir dokuma işletmesinde fiziksel risk etmenlerinin değerlendirilmesi üzerine uygulamalı bir çalışma yapılmıştır. Dokuma işlemlerinde çalışanların maruz kaldıkları ve bundan olumsuz etkilendikleri düşünülen çalışma

şartlarına, dünyaca kabul görmüş ölçüm standartları kullanılarak aşağıdaki ölçümler yapılmış ve standart sonucuna göre işletmenin uygun olup olmadığı tespit edilmiştir.

- Kişisel Maruziyet Gürültü Ölçümleri TS 2607 ISO 2005 (Bu standart 09/11/2020 tarihinde güncellenmiş olup yeni standart TS ISO 1999 olmuştur).
- Kişisel Titreşim Maruziyeti Ölçümleri TS EN ISO 5349-1/2005
- Termal Konfor PMV-PPD Ölçümler TS EN ISO 7730
- Aydınlatma Ölçümleri COHSR 928-1-IPG-039/2009
- Kişisel Solunabilir Tozların Konsantrasyonu Ölçümleri MDHS:14/3:2000

Bu ölçümlerin sonuçları yeni kurulacak olan dokuma işletmelerinin dokuma salonlarının iş güvenliği ve işçi sağlığı açısından dikkate alınarak kurulabilir veya mevcut durumda kurulu halde bulunan dokuma salonlarının iş güvenliği ve işçi sağlığı açısından iyileştirmesi amacıyla kullanılabilir.

## TEŞEKKÜR

Tez çalıŐmam sűresince her yűnden olumlu desteęini gűrdűęűm, araŐtırmanın planlanması, yűrűtűlmesi, deęerlendirilmesi ve sonuçlandırılmasında her tűrlű űzveriyi ve yardımı esirgemeyen danıŐman hocam sayın Doç. Dr. Fűsun DOBA KADEM'e, bu araŐtırmanın gerçekleŐmesinde bűyűk emeęi olan baŐta fabrikanın çalıŐanlarına ve çeŐitli yardımlarıyla emeęi geçen bűtűn arkadaŐlara teŐekkűrlerimi sunarım.

Bu sűre boyunca her zaman yanımda olan eŐim Elif OYMA KEŐİ' ye gűsterdięi sabır ve yardımlarından dolayı teŐekkűr ederim.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZ .....	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET .....	III
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XII
1. GİRİŞ .....	1
1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı.....	3
1.1.1. Çalışan, İşveren, İşveren Vekili, Sigortalı Kavramları.....	3
1.1.2. Kaza Kavramı ve İş Kazası .....	4
1.1.3. 6331 Sayılı Kanundaki Tanımın Geniş Yorumu .....	8
1.1.4. Meslek Hastalığı Kavramı .....	10
1.1.5. Geçici İş Göremezlik, Sürekli İş Göremezlik ve Melüllük Kavramları.....	12
1.1.6. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı .....	13
1.1.7. Dokuma İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliğini Etkileyen Fiziksel Çevre Faktörleri .....	14
1.1.7.1. Ergonomi .....	15
1.1.7.2. Gürültü.....	16
1.1.7.3. Aydınlatma .....	18
1.1.7.4. Tozlar ve Gazlar .....	20
1.1.7.5. Termal Konfor .....	22
1.1.7.6. Titreşim.....	22
1.1.7.7. Mobbing.....	23
1.1.7.8. Hareketli Aksamlar .....	25
1.1.7.9. Yangın .....	25
1.2. Dokuma.....	26

1.2.1. Dokuma Kumaş .....	26
1.2.2. Dokuma Makinaları .....	26
1.2.3. Dokuma Makinalarının Çalışma Yöntemlerine Dair Tanımlar .....	31
1.2.3.1. Ağzılık Açma.....	31
1.2.3.1.(1). Pozitif Çerçeve Hareketi.....	33
1.2.3.1.(2). Negatif Çerçeve Hareketi .....	33
1.2.3.2. Atkı Atma .....	34
1.2.3.3. Tefe Vurma.....	37
1.2.3.4. Çözü Salma ve Kumaş Sarma.....	37
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	39
3. MATERYAL VE METOT .....	45
3.1. Materyal.....	45
3.2. Metod.....	45
3.2.1. Çalışma Ortamında Fiziksel Etkenler .....	45
3.2.1.1. Gürültü Ölçümleri.....	45
3.2.1.2. Titreşim Ölçümleri.....	49
3.2.1.3. Termal Konfor Ölçümleri .....	52
3.2.2. Kimyasal Etkenler.....	58
3.2.2.1. İş Hijyeni Kapsamında Yapılan Kimyasal Etken Ölçümleri .	58
4.BULGULAR VE TARTIŞMA .....	63
4.1. Gürültü Ölçüm Bulguları .....	63
4.2. Titreşim Ölçüm Bulguları .....	66
4.3. Termal Konfor Ölçüm Bulguları.....	71
4.4. Aydınlatma Ölçüm Bulguları.....	74
4.5. Kişisel Solunabilir Tozların Konsantrasyonu Ölçüm Bulguları .....	77
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	81
5.1. Sonuçlar .....	81
5.2. Sonraki Çalışmalara Öneriler.....	82
KAYNAKLAR.....	83
ÖZGEÇMİŞ .....	87

## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 3.1. Ölçüm parametreleri ve kullanılan cihazlar .....	49
Çizelge 3.2. Ölçüm parametreleri ve kullanılan cihazlar .....	51
Çizelge 3.3. Ölçüm Parametreleri ve Kullanılan Cihazlar .....	54
Çizelge 3.4. Aydınlatma Ölçümlerinde Kullanılan Cihaz ve Metotlar .....	57
Çizelge 3.5. Ölçüm Parametleri ve Kullanılan Cihazlar .....	60
Çizelge 4.1. Kişisel Maruziyet Gürültü Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri.....	64
Çizelge 4.2. Tüm Vücut Titreşim Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri .....	67
Çizelge 4.3. Tüm Vücut Titreşim Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri .....	67
Çizelge 4.4. Tüm Vücut Titreşim Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri .....	68
Çizelge 4.5. Tüm Vücut Titreşim Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri .....	69
Çizelge 4.6. Termal Konfor Ölçüm Sonuçları Tablosu .....	72
Çizelge 4.7. Aydınlatma Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır değerleri.....	75
Çizelge 4.8. Aydınlatma Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır değerleri.....	76
Çizelge 4.9. Kişisel Solunabilir Tozların Konsantrasyonu Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri.....	78



## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 1.1.	Çözü ve Atkı İpliklerinin Basit Gösterimi.....	26
Şekil 1.2.	Çözü Levendi .....	27
Şekil 1.3.	Seri Çağlık.....	28
Şekil 1.4.	V Çağlık .....	28
Şekil 1.5.	Haşıl Makinası.....	30
Şekil 1.6.	Tahar Sehпасı .....	31
Şekil 1.7.	Ağızlık.....	32
Şekil 3.1.	Pulsar Model 22.....	49
Şekil 3.2.	Titreşim Ölçüm Cihazı Svantek 958 .....	52
Şekil 3.3.	Testo 480 .....	55
Şekil 3.4.	Tes 1339 Luxmetre.....	58
Şekil 3.5.	Debisi Ayarlanır Pompa Gilian 5000 .....	60



## SİMGELER VE KISALTMALAR

İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
ÇSGB	: Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı
SSK	: Sosyal Sigortalar Kurumu
İSGK	: İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu
TBK	: Türk Borçlar Kanunu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
MYO	: Meslek Yüksek Okulu
ILO	: Dünya Çalışma Örgütü



## 1. GİRİŞ

Sanayileşmenin çok büyük hızla geliştiği çağımızda, çalışanların çalışma ortamlarının sağlıklı ve güvenli hale getirilmesi, iş koşullarının ve iş çevrelerinin, insanca bir yaklaşım ile iyileştirilmesi, sadece sanayileşme yolundaki ülkelerde değil, sanayileşme açısından önemli atılımları gerçekleştirmiş olan ülkelerde de çok büyük önem arz eden bir sorun olma özelliğini korumaktadır. Çalışma koşullarının daha insanca diyebileceğimiz bu yaklaşımı; insan faktörü, iş düzeni, işçi sağlığı, iş hijyeni, iş güvenliği gibi önemli uzmanlık alanlarını içeren geniş araştırma ve uygulama alanıdır. Bu alanda idari kadrolar, mühendisler, kimyagerler, işyeri ve koruyucu hekimlik uzmanları, yardımcı sağlık personeli ve ergonomi uzmanları gibi çok çeşitli alanlardan gelen birçok uzmanın beraber çalışması kaçınılmaz bir zorunluluktur. Temelde ise, gerekli tanımlar yapıldıktan sonra iş yerinde alınacak basit önlemler dahi, işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından önemli yararlar sağlayabilir. Ayrıca iş yerinin özel koşullarına göre çeşitli sakıncalar zararsız düzeye indirilebilir ve etkili bir eğitimden geçirilmesi, devamlı bir denetim düzeninin kurulması gibi yaklaşımlar vurgulanmalıdır.

Gelişme yolundaki en önemli amaç, daha iyi yaşam standartlarına erişebilmektir. Bunun için de tercih edilen yol hemen, en kısa zamanda sanayileşmektir. Bu nedenle gelişmiş teknolojileri ileri teknoloji ülkelerinden ithal etme zorunluluğu çeşitli sakıncaları da beraberinde getirir. Verimlilik için gelişen ülkelerin insanları daha uzun süre çalışmakta, daha çok yorulmaktadırlar. Ayrıca ağır bir mental yük altında kalmakta, meslek hastalıkları ve iş kazaları gibi sakıncalar ile sosyal yapıyı zorlayıcı süreçlerden de geçmektedirler. Teknoloji transferinin getirdiği bu sakıncalar, ülkeden ülkeye farklı düzeylerde etkili olmasına rağmen, yine de zorlayıcı olmaktadır. Yeni kurulan endüstrilerin kar amacıyla işletilmesi, insancılaştırma konularının belli bir ölçülerde de olsa ihmaline neden olabilmektedir. Modern teknolojinin yaklaşımı ise çok farklıdır. Çağdaş endüstri ülkelerinde çalışma koşullarının iyileştirilmesi ile işyeri

atmosferinin geliştirilmesi önemli sayılır. Bunda ise bir verimlilik sorunu ve giderek gelişen endüstriyel kalkınmanın temeli olduğu bilinci yer alır. İnsanın işinin insana uygun olmasını temel kabul eden ergonomi bilim alanı çalışanların güvenliğini ve iş görme rahatlığını sağlayan önlemlerin geliştirilmesi gibi konularda etkin ve çözüm üreten yaklaşımlar geliştirmekte, araç-gereç ve makina tasarımında insan faktörü düşünülmektedir.

İşçi sağlığı, genel olarak çalışan bir kişinin çalışma koşulları ile kullanılan araç ve gereçlerden doğabilecek tehlikelerden arınmış veya bu tehlikelerin asgari düzeye indirildiği bir iş çevresinde huzurlu bir biçimde yaşayabilmesini anlatır.

Çalışma ortamında çeşitli risk faktörleri sonucunda hastalıklar ve kazalar olmaktadır. Fiziksel çevre faktörleri bunlardan ilk olarak akla gelenleridir. Aydınlatma, gürültü, ısı, nem, toz, havalandırma gibi fiziki etkenler yanında kullanılan kimyasal maddeler de risk taşıyan ana faktörlerdendir. Binanın teknik özellikleri, zemin döşemeleri, kapılar, yangın çıkışları, merdivenler, elektrik tesisatı gibi bina ile ilgili detaylar da çalışan sağlığı ve güvenliğinde risk yaratıcı rol oynayabilmektedir. Ergonomi bilim dalının iş sağlığına katkısı yıllardan beri artarak devam etmiştir. Bu nedenle de işletmelerde çalışma ve dinlenme süreleri, beslenme, iş arkadaşlarıyla ilişkiler, motivasyon, yorgunluk ve stres gibi konular da iş yerindeki risk kapsamına giren önemli konulardandır.

Modern dünyamızda büyük oranda insan ve verim kayıplarına yol olan işçi sağlığı ve iş güvenliği alanına yapılacak yatırımların sağlam gerekçeleri vardır. Konu öncelikle insani sorun olarak, daha sonra da ulusal verimlilik sorunu olarak önem taşır. İşçi sağlığı ve güvenliği konusunda firmaların sisteme ve bu konuda organizasyona ihtiyaç vardır. Firmalarda devletin yasalarda ve tüzüklerde öngördüğü konuları da dikkate alarak gerekli ekipler kurulmalıdır. Firmalar hem genel hem de kendi branşlarına özel tüm tehlikeleri analiz etmeli, riskleri değerlendirmeli ve buralardan yola çıkarak sistemlerini kurmalıdırlar. Eğitim planları yapılmalı ve işçi sağlığı ve iş güvenliği bilinci yöneticilerde dahil tüm çalışanlara verilmeye çalışılmalıdır.

Sonuç olarak işçi sağlığı yalnızca tıp bilimlerinin değil, mühendislik, idari ve sosyal birimlerin önemli konularından biridir. Böylesine çok bilim dalını ilgilendirmekte ve bu durum ekip çalışmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu tez çalışmasında işçi sağlığı ve iş güvenliği kavramlarına genel olarak bir bakış yapıldıktan sonra dokuma değinilecek ardından işyerlerinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunları, çalışma ortamında risk taşıyan faktörler, sağlık ve güvenlik önlemleri incelenecek, seçilmiş dokuma işletmesinde işçi sağlığı ve iş güvenliği organizasyonu irdelenecektir.

Bu çalışmanın amacı tehlikeli risk grubuna giren dokuma işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği konusunda fiziksel risk etmenlerinin değerlendirilmesi üzerine uygulamalı bir çalışma hazırlamak ve elde edilen sonuçlarla işletmeye önemli katkılar sağlamaktır.

### 1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı

Bu bölümde, tez kapsamında işlenen konu ile ilgili temel kavramlar ve kanunlar açıklanacaktır.

#### 1.1.1. Çalışan, İşveren, İşveren Vekili, Sigortalı Kavramları

İşçi, işveren, işveren vekili ve işyeri kavramları, 4857 sayılı İş Kanunu'nun 2. Maddesinde açıklanmaktadır. Buna göre Madde 2'de bir iş sözleşmesine dayanarak çalışan kişiye işçi, işçi çalıştıran gerçek ve tüzel kişiye yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşlara işveren, işveren tarafından mal ve hizmet üretmek amacıyla maddi olan veya olmayan unsurlar ile işçinin birlikte örgütlendiği birime işyeri denilmektedir. İşverenin işyerinde ürettiği mal veya hizmet ile nitelik yönünden bağlılığı bulunan ve aynı yönetim altında örgütlenen yerler ile dinlenme, çocuk emzirme, yemek, uyku, yıkanma, muayene ve bakım, beden ve mesleki eğitim ve avlu gibi diğer eklentiler ve araçlarda işyerinden sayıldığı belirtilmektedir. İşveren adına hareket eden ve işin, işyerinin ve

işletmenin yönetiminde görev alan kimselere işveren vekili denilmektedir (ÇSGB,2005).

### 1.1.2. Kaza Kavramı ve İş Kazası

Kasıt unsuru olmadan, beklenmedik bir anda meydana gelen ve arzu edilmeyen bir biçimde sonuçlanan olaya ‘kaza’ denilmektedir (Müngen,2005). Bu genel tanım üzerinde yaygın bir görüş birliği bulunmasına rağmen ‘iş kazası’ kavramı hakkında farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Meydana gelen olayların iş kazası olup olmadığı konusundan yapılan incelemeler ve tartışmalar sonucu, bu kavram, teknik açıdan iş güvenliği ve hukuksal açıdan iş kazası kavramı olarak iki ayrı yaklaşımla ele alınmıştır (Müngen,2005).

Teknik açıdan iş kazası, kişilere zarar veren olayların yanı sıra işyerindeki makineler, tesisat ve tertibata zarar veren olayları, hatta işyerinde canlı veya cansız, hiçbir şeye zarar vermeyen fakat işin tamamlanmasına engel olan veya aksatan olaylar da iş kazası olarak nitelendirilmektedir (Müngen,2005).

Cansızlara zarar veren veya bir faaliyetin durmasına veya kesintiye uğramasına neden olan olaylar ise iş arızası kapsamına girmektedir. Kazanın oluşumuna göre, tüm kazalarda beş temel faktörden oluşan bir zincir bulunmaktadır (Müngen,2005).

Kaza zinciri faktörü aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

- Doğa Koşulları
- Kişisel Eksiklikler
- Güvensiz Durum ve Davranışlar
- Kaza
- Zarar (Ölüm, Yaralanma)

‘Doğa koşulları’ diye adlandırılan birinci faktör önlenemeyen bir faktördür. İnsan-malzeme düşmelerinin ve zemin kaymalarının doğadaki yer çekimi

nedeniyle oluştuğu, elektrik enerjisinin öldürücü etkisinin bulunduğu, küçük kıvılcımın patlamaya veya yangına neden olabileceği ve buna benzer örnekler doğanın yapısından var olan ve önlenmesi mümkün olmayan bazı özelliklerdir. Bu nedenle kaza zincirinin ilk halkasını oluşturmaktadır. İnsanoğlunun hatasız ve eksiksiz olmamasından dolayı kaza zincirinin ikinci halkasında ‘kişisel eksiklikler’ yer almaktadır. Bu faktörle insan yapısındaki yetersizlikler belirtilmektedir. Fiziksel ve ruhsal açıdan insanın sahip olduğu yetenekler kısıtlı olmakla beraber kazalardan korunmak için yeterli değildir. Ayrıca bazı kişisel özürler nedeniyle de kaza riski artmaktadır. Kaza zincirinde yer alan en önemli faktör ‘güvensiz durum’ kavramı genel olarak kazalara yol açan fiziksel eksiklikleri, hatalı ve tehlikeli durumları içermektedir. ‘Güvensiz davranış’ kavramı ise, çalışma sırasında kazaya sebebiyet verebilecek dikkatsiz ve tedbirsiz davranışları, hatalı ve bilgisizce yapılan hareketleri içermektedir (Müngen,2005).

İş kazasını diğer kaza durumlarından ayıran önemli bir özellik, kazanın işverenin otoritesi altında iken meydana gelmiş olmasıdır. İşçinin beden ve ruh bütünlüğünün ihlal edilmemesi gerekir. Vücudun herhangi bir yerinde veya uzvunda meydana gelen kırık, çıkık, kopma veya ezilmeler, estetik ve güzelliğin kaybı, görme, işitme, koklama gibi duyu organlarının kaybı veya azalması beden bütünlüğünün işgalidir.

İşveren, işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için her türlü önlemi almak, araç ve gereçleri noksatsız bulundurmamak, işçilerde iş sağlığı ve güvenliği konusunda alınan her türlü önleme uymakla yükümlüdür.

İşveren, yukarıdaki hükümler dahil, kanuna ve sözleşmeye aykırı davranışı nedeniyle işçinin ölümü, vücut bütünlüğünün zedelenmesi veya kişilik haklarının ihlaline bağlı zararların tazmini, sözleşmeye aykırılıktan doğan sorumluluk hükümlerine tamamen tabidir.

İş kazası işçinin vücut bütünlüğüne, dışarıdan gelen harici bir etken sonucu zarar vermelidir. Kaza ve kazaya uğrayanın yapısına farklı olan bir dış etken sonucu meydana gelen olaydır. Örneğin elektrik çarpması, bir patlama gibi...

Olayın mutlaka işçinin bünyesinden fizyolojik olarak gelmeyen, dışarıdan gelen bir etki olması lazımdır. Ancak bu unsurun çok katı bir şekilde ele alınmasını gerekir.

Kazadan sorumlu tutulan kişi veya kişilerin sorumluluğu için ilk şart kazanın dış etmenler ile meydana gelen bir olay olmasıdır (Ekmekçi, 2009). Dıştan gelen bir etken olgusunu çok katı bir şekilde anlamamalı ilke olarak iş kazasından bahsedebilmek için zarar doğuran olayın fizyolojik bünye dışındaki bir sebepten kaynaklanıyor olması gerekir.

Gelişen ve sürekli değişen teknoloji ve çalışma durumları sonucu işverenin almakla yükümlü olduğu sosyal güvenlik tedbirleri artmış ve dış etken olmaksızın bedeni ve ruhi özürler de iş kazası kabul edilmiş ve işverene sadece iş ile olay arasında illiyet bağının bulunmadığını kanıtlayabilme olanağı tanınmıştır.

İş kazasında ani bir olay veya çok kısa bir süre içerisinde olay meydana gelmelidir. Müdahalenin meydana gelmeden evvel bilinmesi, beklenmesi ve suretle önlenmesi mümkün olmamalıdır. Kavram olarak ani, kısa bir zaman dilimini ifade eder. Diğer bir ifadeyle, başlangıcı ve sonu sabit olan ve bir defalık oluş ani bir olaydır şeklinde tanımlanmıştır. İş kazası, aniden veya çok kısa bir zaman aralığı içinde (örneğin gazdan zehirlenerek yarım saat içinde ölmek gibi) meydana gelen bir nedenle ortaya çıkan bir olaydır. Ani ve şiddetli olmayan olaylardan sakınmak mümkün olduğundan bu olaylar iş kazası olarak kabul edilmezler.

Fakat ani olay kavramını da çok dar yorumlamamalıdır. Bundan amaç 'başlangıç ve sonu sabit olan tek ve bir defalık olmuştur. Bu sebeple, bir zehirlenme olayında meydana geldiği gibi, olay ile zarar verici arasında bir ya da birkaç saatin geçmesi, iş kazasının anilik niteliğini değiştirmez. Çünkü olay tektir ve bir defada tamamlanmaktadır. Yargıtay kararında, sigortalının işyerinde tetanus mikrobü alması sonucu ölümü olayını iş kazası olarak nitelendirmiştir.

Müdahalenin ani oluşu genellikle kazanın nerede ve ne zaman meydana geldiğinin tespitini kolaylaştırır. Bu gibi durumlarda kazanın meydana geldiğinin ispatında da bir zorlukla karşılaşılmaz. Örneğin, otomobili çarpması, dokuma tezgahındaki mekiğin fırlaması gibi... Ancak bazı hallerde, müdahalenin belirli bir

süre devam etmesi sonucu kazanın meydana geldiği de görülmektedir. Örneğin, zehirli gaz teneffüsü sonucu boğulmalar, güneşin etkisiyle meydana gelen yaralanmalar sonucunda da kazanın meydana geldiği kabul edilmektedir. Belirtilen bu gibi durumlarda genellikle, müdahalenin ani oluşu söz konusu olmasa da dıştan bir müdahalenin varlığı ve müdahalenin kesintisiz devam etmesi aranmaktadır (Ekmekçi, 2009).

İş kazasından sonra çalışan, maddi bir zarar görmelidir. İş hukukunda iş kazasından dolayı oluşan maddi zarar iş kazası sonucu işçinin uğramış olduğu bedensel, ruhsal zararlar ile gelir kayıpları dışında, ileride doğacağı öngörülen çeşitli zarar kalemleri de dahil edilir. Bu nedenle işçi, işveren aleyhine uğramış olduğu kayıplar nedeniyle tazminat davası açabilir.

İş kazası kavramının literatürde farklı etkileri ön plana çıkaran birçok tanımı vardır.

İş kazasının genel olarak tanımı konusunda literatürde dört görüş bulunmaktadır. Bir görüşe göre 'iş yapılırken veya işin yapılması dolayısıyla meydana gelen kaza iş kazasıdır'. Bu görüş iş kazasını oldukça dar bir çerçeveye içerisine sokmaktadır. 'İşçinin, iş sözleşmesinin yerine getirilmesi amacıyla günlük yaşantısı içinde bulunduğu sırada meydana gelen kazaların tümü iş kazasıdır' şeklinde tanımlayan görüş ise iş kazasının çerçevesini çok genişletmektedir. Diğer bir görüşe göre ise 'işçinin, işverenin otoritesi altında bulunduğu süre içinde meydana gelen kazalar iş kazasıdır'. İşverenin otoritesinin nerede başlayıp nerede bittiğinin tam olarak belirlenememesi bu görüşün zayıf yönünü oluşturmaktadır. Otorite teriminden, işverenin emir ve talimat bulunması da anlaşılabilir. Böyle olduğunda, işçinin işveren tarafından görev ile başka bir yere gönderilmesi durumunda geçen boş zamanında söz gelimi tiyatroya gittiğinde veya lokantada yemek yerken bir kazada ölmesi olaylarında, işverenin ne gibi otoritesinin veya emir ve talimatının bulunduğu sorusu akla gelecektir

'İşin yarattığı risklerin neden olduğu tüm kazalar iş kazasıdır.' şeklindeki iş kazasını tanımlayan görüşün ise iş kazasını genel olarak en iyi tanımlayan görüş

olduğu söylenebilir. Bu bakımdan otorite kıstasını çok mutlak anlamda anlamamak yerinde olacaktır. Kazaya uğranıldığı sırada görülmekte olan işin işverenin çıkarlarına (ya da işletme amaçlarına) hizmet ettiği hallerde sigortalının işverenin otoritesi altında bulunduğunu kabul etmek gerekir.

### 1.1.3. 6331 Sayılı Kanundaki Tanımın Geniş Yorumu

İş sağlığı ve güvenliği mevzuatı, genel bir bakış açısıyla bakıldığında kişisel ve toplumsal huzurun, mutluluğun sağlanması amacıyla hizmet eden normlar bütünüdür.

30.06.2012 tarihinde yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda işyerlerine iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi ve bu kapsamda işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektedir. Kanun işçi, memur, sözleşmeli personel ayrımı yapmaksızın tüm çalışanları aynı kapsama almıştır.

İSGK' de ise, tanımlar kenar başlıklı 3. Maddesi ile iş kazası kavramını tanımlama yoluna gitmiştir. Ne var ki bu tanımda, 5510 sayılı Yasa'nın 506 sayılı Yasa hükmüne paralel olarak öngördüğü düzenleme ile buna dayanan içtihadın yeteri kadar dikkate alındığını ve getirilen tanımın mevcut pozitif düzenlememiz ve içtihadımız ile uyumlu olduğunu savunmak çok sağlıklı değildir. Zira 6331 sayılı İSGK 3. Maddesi g bendi hükmüne göre iş kazası 'işyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen özre uğratan olayı' ifade eder. Öğretide de kabul edildiği üzere söz konusu tanımda yazılanın aksine, sadece işyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen kazalar değil, 5510 s. Yasa m.13/I, c hükmünde kabul edildiği üzere, 'Bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda' meydana gelen kazalar da iş kazası olarak değerlendirilebilmektedir. Dolayısıyla, iş sağlığı ve güvenliği alanında yürürlüğe giren 6331 sayılı Yasa'nın getirdiği iş kazası tanımının, 5510 sayılı yasaya göre daha dar olması nedeniyle isabetli

olmadığı ve daha önemlisi aynı kavramı düzenleyen iki yasa hükmü arasında çelişki ortaya çıktığı belirtilmelidir. İlginçtir ki Kanunun madde gerekçesinde, yapılan tanımın 5510 sayılı Kanundaki tanımını da kapsayacak daha üst genel bir tanım olduğu ifade edilmektedir. Oysa maddenin yürürlük metnindeki ifadeden böyle bir sonuca varmak pek mümkün görülmemektedir.

1475 ve 4857 sayılı kanunlarda işverenin iş sağlığı ve güvenliğinden sorumluluğu ile bu sorumluluk kapsamında yükümlülükleri iç içe tek maddede düzenlenmiştir (1475 m. 73 ve 4857 m. 77). Yeni kanunda ise, işverenin genel yükümlülüğü başlıklı m. 4 de, önce işverenin iş sağlığı ve güvenliğini sağlamaya ilişkin sorumluluğu hakkında temel ilke ortaya konulmuş ve ardından bu sorumluluğun içeriğini dolduran esaslı yükümlülükler yer verilmiştir. İSGK' nin İş K.' dan en önemli farkı kamu çalışanlarının, işçi çalıştıran bağımsız çalışanların ve 50 ve daha az işçi çalışan işyerlerinin de kapsama alınmış olmasıdır (Güleşçi, 2014).

6331 sayılı Kanunun 2. Maddesinde istisnalar ve kapsam bulunmaktadır. Gerçekten bu Kanun; kamu ve özel sektöre ait tüm işlere ve işyerlerine, bu işyerlerinin işverenleri ile işveren vekillerine, çırak ve stajyerler de dahil olmak üzere bütün çalışanlarına faaliyet konularına bakılmaksızın uygulanır. Ancak fabrika, bakım merkezi, dikimevi ve benzeri işyerlerindeki hariç Türk Silahlı Kuvvetleri, genel kolluk kuvvetleri ve Milli İstihbarat Teşkilatı Müsteşarlığı'nın faaliyetleri, afet ve acil durum birimlerinin müdahale faaliyetleri, ev hizmetleri, çalışan istihdam etmeksizin kendi nam ve hesabına mal ve hizmet üretimi yapanlar, hükümlü ve tutuklulara yönelik infaz hizmetleri sırasında, iyileştirme kapsamında yapılan iş yurdu, eğitim, güvenlik ve meslek edindirme faaliyetlerinde ve bu kişiler hakkında 6331 sayılı Kanun hükümleri uygulanmayacaktır.

Kanunun 4. Maddesi işverenin genel yükümlülüğünü düzenlemiştir. İşveren her türlü tedbiri almakla yükümlüdür. Bu maddenin (a), (b) bentlerine aykırılığın yaptırımını 26. Madde'de idari para cezası olarak düzenlenmiştir. İş Kanunundan farklı olarak işverenin iş sağlığı ve güvenliği organizasyonu kurma,

sağlık ve güvenlik tedbirlerinin değişen şartlara uygun hale getirilmesi ve mevcut durumun sürekli iyileştirmesi amacıyla yönelik çalışmalar yapma yükümlülüğü getirilmiştir.

Eskiden İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kurulları hakkında Tüzük uyarınca bu kurullar Danışman Kurul niteliğinde olup, kararları bağlayıcı değildi ve yaptırım gücü olmamaktaydı. Getirilen yeni düzenlemeyle işverenler iş sağlığı ve güvenliği kurullarının kararlarını uygulamakla yükümlü olmuşlardır. Böylelikle bu konuda çok önemli işlevler üstlenebilecek bu kurullar etkin hale getirilmiştir.

Kanunun 5. Maddesi'nde işverenin risklerden nasıl korunması gerektiği ve mücadele edeceği hususu düzenlenmiştir.

Kanunun 8. Maddesi gereği sağlık birimi oluşturma zorunluluğu kanun hükmü haline getirilmiştir. İş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi ve diğer sağlık personeli görevlendirme zorunluluğu 6. Madde ile düzenlenmiştir. İşyeri hekimleri ilk yardım ve acil tedavi dışında kalan tedavi hizmetlerini yerine getirmeyecek iş sağlığı ve güvenliği konusunda koruyucu ve önleyici hizmetleri yerine getirecektir.

İş kazalarının kayıt ve bildirişi m. 14 de düzenlenmiştir. Buna göre işveren iş kazalarının kaydını tutup gerekli incelemeleri yapmak ve raporları düzenlemek ve kazadan sonraki 3 iş günü içinde durumu kuruma bildirmek zorundadır. Burada sadece kuruma bildirimden bahsetmekle Çalışma ve Bölge Müdürlüğüne bildirmek demek değildir. Bu durumda müfettişler kazaları incelemeyeceğinden tüm sorumluluk iş güvenliği uzmanlarına yüklenmektedir.

#### **1.1.4. Meslek Hastalığı Kavramı**

506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu'nun 11. Maddesinin B fıkrasında meslek hastalığı kavramı; sigortalının çalıştırıldığı işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık sakatlık veya ruhi arıza halleri olarak tanımlanmaktadır. Bu kanuna göre tespit edilmiş olan hastalıklar listesi dışında herhangi bir hastalığın meslek hastalığı

sayılıp sayılmaması üzerine çıkabilecek uyuşmazlıklar Sosyal Sigorta Yüksek Sağlık Kurulu tarafından karara bağlanır olarak belirtilmektedir (SSK, 2006).

Çalışma biçimlerinden kaynaklanan birtakım nedenler (duruş bozukluğu, psikososyal nedenler) meslek hastalıkları olarak görülebilmektedir. Meslek hastalıkları, yol açan sebeplere göre ayrıştırılabilir.

Bunlar,

- Kimyasal kaynaklı meslek hastalıkları
  - i. Ağır metaller
  - ii. Çözücüler
  - iii. Gazlar
- Fiziksel kaynaklı meslek hastalıkları
  - ii. Gürültü ve sarsıntı
  - ii. Yüksek ve alçak basınçta çalışma
  - iv. Soğuk ve sıcakta çalışma
  - v. Tozlar
  - vi. Radyasyon
- Biyolojik kaynaklı meslek hastalıkları
  - i. Bakteri kaynaklı olanlar
  - ii. Virüs kaynaklı olanlar
  - iii. Biyoteknoloji kaynaklı olanlar
- Psikolojik kaynaklı meslek hastalıkları
- Ergonomiye özensizlikten kaynaklı meslek hastalıklarıdır.

Kayıtları tutulan istatistiklerde meslek hastalıkları sonucu teşhis olunan hastalık grupları içerisinde yapı üretim sektöründe oluşabilecek hastalık grubu yer almamaktadır. Ancak, iş kazası sonucu oluşan yaralarda yapı üretim sektöründen kaynaklananlar bulunmaktadır. Bunlarla ilgili olarak, iş kazası sonucu oluşan yara

çeşitleri, kırıklar, çıkıklar, burkulma ve incinmeler (kopma, yırtılma, incinme, eklem içindeki kanamalar(lif kopması), rüptür, yırtık, tam olmayan kısmi çıkıklar, bağların ve birleşme yerlerinin yırtılması), ezik ve çürükler, göze veya doğal vücut boşluklarına yabancı cisim kaçması, sarsıntı ve iç yaralanmalar, patlama sonucu yaralanmalar, sarsıntı ve ezilmeler, göğüs ve karın içindeki organlarda (akciğer, kalp, mide, karaciğer, dalak ve böbrek gibi) vurma ve çarpma neticesi meydana gelen arızalar, doku yıkımı, yırtık, doku içinde kan ve serum toplanması, delinmeler ve kopmalar, akut zehirlenmeler ve enfeksiyonlar, yaraların belirlenmiş diğer tipleri, tipi belirtilmemiş ya da sınıflanmamış yaralanmalar yer almaktadır (SSK, 2006).

#### **1.1.5. Geçici İş Göremezlik, Sürekli İş Göremezlik ve Melüllük Kavramları**

Geçici iş göremezlik, sürekli iş göremezlik ve melüllük kavramları iş kazasına uğrayan kişilerde, kaza sonucu ortaya çıkan bedensel ve ruhsal arıza derecesinin dolayısıyla Sosyal Sigortalar Kurumu tarafından ödenecek olan tazminatın belirlenmesinde önemli olan kavramlardır.

Sosyal Sigortalar Kurumu'nda, iş kazası veya meslek hastalığı dolayısıyla geçici iş görememe durumu 'geçici iş göremezlik' kavramı olarak tanımlanmaktadır. Yasanın 19. Maddesinde, iş kazası veya meslek hastalığı sonucu meslekte kazanma gücünün en az %10 azalmış bulunduğu durumlar 'sürekli iş göremezlik' olarak ifade edilmektedir. İş göremezlik hallerinin meslekte kazanma gücünün ne oranda azaltacağı tüzükle belirlenmiştir. Çalışma gücünün en az 2/3' ünü yitirdiği tespit edilen veya Sosyal Sigortalar Kurumu sağlık tesisleri kurullarınca düzenlenecek raporlarda çalışabilir durumda olmadığı belirtilen, iş kazası veya meslek hastalığı sonucu meslekte kazanma gücünün en az %60'ını kaybeden sigortalı 'malül' sayılmaktadır (SSK, 2006).

### 1.1.6. İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramı

Gelişen ve sürekli genişleyen teknoloji içinde çalışan, üretken insanların her gün karşılaştıkları konulardan bir tanesi de tartışmasız iş kazalarıdır. Bunlardan korunmak ve kaçınmak ancak 'iş sağlığı ve güvenliği' tedbirlerinin, kurallarının bilinmesi ve uygulanması ile sağlanabilir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tanımlamasına göre sağlık; yalnız hasta ya da sakat olmamak değil, bedensel, ruhsal ve sosyal bakımdan tam bir iyilik halidir.

Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Çalışma Örgütü(ILO), işçi sağlığını şu ifade ile bildirmektedir: İşçi sağlığı, çalışan tüm insanların fiziksel, ruhsal, moral ve sosyal yönden tam iyilik durumlarının sağlanmasını ve en yüksek düzeyde sürdürülmesini, iş koşulları ve kullanılan zararlı maddeler nedeniyle çalışanların sağlığına gelebilecek zararların önlenmesini, ayrıca işçinin fizyolojik ve psikolojik özelliklerine uygun yerlere yerleştirilmesini, işin insana ve insanın işe uymasını asıl amaç olarak ele alan tıp bilimidir.

İş kazalarını ve bunların neden oldukları kayıpları en aza indirmek amacıyla, bilimsel araştırmalara dayalı güvenlik önlemlerinin saptanması ve uygulanması doğrultusundaki çalışmalar kısaca 'iş güvenliği' terimi içinde toplanmaktadır (Müngen, 2005).

İş güvenliği; teknik bir bilim olup temel amacı insanı korumaktır. Bunun yanı sıra işyerinde mevcut bina, makine, hammadde ve tesisatın korunması, zarar görmesinin önlenmesi de iş güvenliğinin ilgi alanı içerisindedir. İş güvenliğinin temel ögesi insan olduğundan her iş yerinde ve her sanayi kolunda farklı önlemler almak suretiyle uygulanmalıdır.

İş güvenliği disiplinler arası nitelikte bir konudur. Pratik bir yaklaşımla iş güvenliğinin sağlamanın ana aşamaları şöyle sıralanabilir (Müngen, 2005).

- Kaza analizlerinin yapılması, güvensiz durum ve davranışların belirlenmesi,
- Güvensiz durum ve davranışların analizi,

- Gerekli önlemlerin saptanması ve planlanması,
- Önlemlerin uygulanmasıdır.

Bu aşamalarda gerçekleşmesi gereken çalışmaların birçok uzmanlık alanıyla ilgili olduğu görülmektedir. Konunun öncelikle,

- Teknik(mühendislik),
- Hukuksal,
- Ekonomik,
- İşletmecilik,
- İstatistik,
- Sosyolojik,
- Psikolojik,
- Ergonomik,
- Tıbbi yönleri bulunmaktadır.

#### **1.1.7. Dokuma İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliğini Etkileyen Fiziksel Çevre Faktörleri**

İşçiler, kendilerini rahat hissettikleri iş koşullarında verimli olarak çalışabilirler. İşçilerin çalışma ortamındaki her türlü stresten etkilenmesi verimli çalışmalarını ve ürün kalitesini aksatır (Erkan, 1998).

Dokuma gibi zamanın önemli olduğu sanayi alanlarında iş görenlerin rahat, huzurlu, çalışabilmeleri için her türlü fiziksel çevre şartları düzenlenerek işçilerin yüksek kaliteli ve seri halde çalışmalarını sağlamak önem arz eder.

Çalışma ortamı kavramıyla, çalışanların sağlığını, güvenliğini ve iyilik halini etkileyen geniş bir alandan bahsedilir. Çalışma ortamında oluşan fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik, psikososyal etmenler, gerekli önlemler alınmaz ise çalışanların iyilik durumunu bozan unsurlardır.

Çalışanların sağlığını olumsuz etkileyen fiziki, biyolojik ve sosyal faktörler, diğer sektörlerde olduğu gibi tekstil işkolundaki işyerleri için de geçerlidir. İşyerlerinde çalışanların sağlığının korunması, üretimin verimli ve sürekli kılınması için çalışma ortamına etki eden bu faktörlerin iyileştirilmesi şarttır. Bunlar; havalandırma, mikro-klima koşulları, ergonomik sorunlar ve sosyal birimlerin işyerlerinde olması gereken durumlardır.

#### 1.1.7.1. Ergonomi

Ergonomi; insan, ekipman, kullanım alanları ve çevresi arasındaki ilişkileri inceleyen ve bu alanlarda ortaya çıkan problemlere, anatomi, fizyoloji ve psikoloji bilimlerinin temel bulgularını uygulamaya çalışan bilimdir.

Geniş anlamıyla ergonomi; insanların anatomik özelliklerini, antropometrik karakteristiklerini, fizyolojik kapasite ve toleranslarını göz önünde tutarak, endüstriyel iş ortamındaki tüm faktörlerin etkisi ile oluşabilecek, organik ve psikososyal stresler karşısında, sistem verimliliği ve insan-makine-çevre uyumunun temel yasalarını ortaya koymaya çalışan, çok disiplinli bir araştırma ve geliştirme alanıdır (Erkan, 2003).

Çalışanlar işyeri ortamıyla sürekli etkileşim içindedir. Endüstrinin hızla gelişmesi, iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı çalışanların korunması sorununu gündeme getirmiş ve ergonomi kavramını ortaya çıkarmıştır. Çalışan bireyler zamanlarının çoğunu işyerlerinde geçirdikleri dikkate alındığında, sağlıklarını olumsuz yönde etkileyen çeşitli faktörlerin ortadan kaldırılmasının gereği ve önemi ortadadır. Bu belirginleşme de ergonominin önemini arttırmış, işyerlerinin ergonomik olarak tasarlanmasını zorunlu kılmıştır.

Ergonomi ile ilgili olası iş sağlığı ve güvenliği problemleri aşağıdakilerden kaynaklanabilir;

1. Yük
  - a. Çok ağır, çok büyük, kavramak çok zor ve sabit değil ise,
  - b. Ulaşılabilir değil ise,
  - c. Kısıtlı görüş alanı var ise,
2. Aktivitenin Yürütümü
  - a. Çok sık veya uzun bir süre boyunca yürütülüyor ise,
  - b. Elverişsiz veya yanlış vücut duruşu veya hareketler var ise,
3. Çalışma Ortamı
  - a. Alanın darlığı söz konusu ise,
  - b. Elverişsiz ve kaygan zemin var ise,
  - c. Çok yüksek veya çok düşük sıcaklıkta çalışılıyor ise,
  - d. Yetersiz aydınlatma mevcut ise (Ceylan, 2011).

#### 1.1.7.2. Gürültü

İnsan ve görev sistemi içinde anlaşmayı sağlayan ve en önemli yollardan biri ortam içinde farklı basınç hareketleri ile iletilen sestir (Sabancı, 1999). Ses, nesnelere titreşiminden meydana gelen ve uygun bir ortam içerisinde bir yerden başka bir yere, sıkışma ve genleşmeler şeklinde ilerleyen bir dalgadır. Nesnelere bir kavram olan ses, titreşim yapan bir kaynağın, hava basıncı ile yaptığı dalgalanmalar ile oluşan fiziksel bir olay olarak da tanımlanmaktadır. Sesin algılanması bilindiği gibi işitme olarak adlandırılır. Ses frekans (Hz), ses basınç düzeyi (dB) ve süresi (s) gibi fiziksel özellikler ile tanımlanır (Sabancı, 1999).

Ses; frekans, basınç düzeyi ve süresine bağlı olarak can sıkıcı ve zararlı etkilere sahiptir. Bu zararlar insan kulağının işitme yeteneğini tamamen veya geçici olarak zedeleyen şekillerde ortaya çıkmaktadır. Dünya Çalışma Örgütü (ILO) tarafından belirlenen değerlere göre 85 dB uzun süreli çalışmalarda en yüksek sınırdır. 90 dB ise tehlike sınırı olarak kabul edilir. Bu değerlerin üstündeki gürültülü ortamlardaki çalışmalarda kulağın korunması gerekir (Sabancı, 1999).

Deneysel alanda çalışan psikologlar sesin yapılan iş üzerindeki etkilerini, uzun yıllardan bu yana incelemektedirler. Genel olarak gürültünün etkileri; yapılan işin hızının azaltmadığını ancak doğruluk ve duyarlılığı etkilediği şeklinde özetlenebilir. Genellikle bu olumsuz etki düşük frekanslara kıyasla yüksek frekanslarda daha çok belirgin olmaktadır (Sabancı, 1999).

Gürültü; istenmeyen, hoş gitmeyen, insan sağlığı ve psikolojisini olumsuz yönde etkileyen ses ya da sesler olarak tanımlanabilir. Bu tanımıyla gürültü öznel bir kavram olarak nitelendirilebilir. Diğer bir ifadeyle, sesin gürültü niteliği taşınması için mutlaka yüksek düzeyde olması gerekmektedir. Bir kişinin müzik olarak algıladığı bir ses, diğer bir kişi tarafından gürültü olarak tanımlanabilir.

Endüstride gürültü üç temel sebeple önemlidir; çalışanlar gürültüden rahatsız olurlar ve hoşlanmazlar, gürültü işitme kayıplarına neden olur ve son olarak gürültü, iş verimliliği üzerinde olumsuz etkiler yaratır. Aslında işçilerin rahatsız oldukları bir gürültü düzeyi onların işitme organlarını zedeleyecek kadar tehlikeli olmayabilir. Belli bir düzeydeki gürültü, işçilerin çalışma veriminde de aksatma yaratmayabilir. Hatta, bazı gürültülü işyerlerinde işçilerin bundan pek şikayetçi olmadıklarını da gözlemleyebiliriz. Fakat bütün bu düşüncelerle, endüstri ortamındaki gürültü sorununu göz ardı etmek olmayacaktır. Gürültünün etkileri hemen görülmez. Psikolojik etkilerin gürültüye bağlı olup olmadığını anlamak çok güçtür. Gürültüye bağlı işitme kayıpları ise, oldukça karmaşık ve incelenmesi zaman alan bir durum oluşturur.

Dokuma salonlarında fiziksel çevre koşulları içinde gürültü, çalışanın iş yükünü etkileyen önemli bir faktördür. Kulağımıza ulaşan ses, müzik, konuşma uyarı sinyali veya karmaşık bir gürültü olabilir. Yaşanan teknolojik artış hayatımızın her tarafında, özellikle de işyerlerinde, gürültünün artmasına yol açmıştır. Bu gerçek çalışanlarda rahatsız olmaktan başlayıp, işin zorlaşmasına hatta sağlık yönünden kalıcı kayıplara kadar artan olumsuz etkileri beraberinde getirmiştir. Kulağa zarar verici düzeyde gürültülü ortamlarda çalışma nedeniyle

duyma yeteneği az veya çok kaybolmuş kişiler, çevreleri ile olan sosyal ilişkilerinde zorlanmaya başlarlar.

Gürültülü ortamda çalışanların, reaksiyon zamanlarının daha kısa olduğu saptanmıştır. Ancak incelikli ve çok dikkat isteyen işlerde çalışanlar, gürültünün kendilerini rahatsız ettiği ve istemedikleri halde bazı hatalar yaptıkları gerçektir. Bazı araştırmalara göre gürültülü ortamda çalışma, insanların titizliğini ve incelikli iş görme yeteneklerini olumsuz şekilde etkilemekte, iş kazasına maruz kalma olasılığını da artırmaktadır.

Dokuma atölyelerine girildiğinde en çok dikkat çeken unsurlardan birisi gürültüdür. Makinelerin yarattığı gürültü nedeniyle bir vardiyalık çalışma periyodunda, çalışanlarda gürültüden kaynaklanan stres, işitme kayıpları ve kulak çınlaması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Çoğu durumlarda gürültü düzeyi yüksek olan proseslerle aynı mekan altında daha az gürültü oluşturan işler birlikte yapıldığından, arada herhangi bir ayırmanın (aşırı gürültüye neden olan makinenin tecridi) olmamasından dolayı gürültü, çalışılan ortamın her yerine hakim olmaktadır. Dolayısıyla iş sağlığı ve güvenliği açısından kulak koruyucu önlemlerin alınması gereken çalışan sayısı da artmaktadır. Artan bu sayı işveren açısından bir maliyet olarak görülmekte ve bunun sonucunda hem işçinin işitme sağlığında bozulmalar ve iş kazaları meydana gelmekte, hem de iş verimi ve ürün kalitesinde düşüşler yaşanmaktadır.

### 1.1.7.3. Aydınlatma

İşyerlerinde, her türlü işlemin yapılabilmesi ve en önemlisi de iş görenlerin göz sağlığının korunması iyi bir aydınlatma tekniğini gerektirir (Erkan, 2003). Çalışanların, optimal aydınlatma koşullarında çalıştırılması ile iş kazası riski ortadan kaldırılmakta ve göz sağlığı korunmaktadır (Dengizler, 2002). Aydınlatma öncelikle, yapılan iş ve işlemlerde kalite standartlarının gerektirdiği tüm detayın görülebilmesi için gereklidir. Çalışanların, optimal aydınlatma koşullarında

çalıştırılması da onların göz sağlığı ve görme niteliğini koruduğu için aynı amaca hizmet eder (Erkan, 2003).

İşyerlerinde aydınlatma iş verimini çok büyük ölçüde etkilemektedir. Aydınlatma öncelikle, yapılan iş ve işlemlerde tüm detayın görülebilmesi için şarttır. İş sağlığı ve güvenliği açısından ise aydınlatmanın işin uygulanan kalite standartlarının gerektirdiği şekilde yapılmasını ve hata oranlarının azaltılmasını sağlamasının yanında iş kazalarının önlenmesi, çalışanların sağlıklarının korunması, motivasyonlarının ve verimliliklerinin artırılması ile yorgunluğun önlenmesi ve dikkatin sağlanmasında da katkıları kesin olarak olmaktadır. Çalışanların, uygun aydınlatma koşullarında çalıştırılması çalışanların göz sağlığının korunmasını da beraberinde getirmektedir.

Eğer insanlar yaptıkları işin ayrıntılarını uygun biçimde görececek aydınlıkta çalışamayacak olursa kaza riski oluşur, iş verimi ve etkinliği azalır. Aydınlatmada amaç, kişilerin çevrelerindeki cisimleri kolayca görebilmesi ve tanıyabilmesini sağlamak, ortamın güvenli ve hoş giden bir durumda olması ve bunun devamlılığıdır. Genellikle çalışma ortamında yapay düzlemin aydınlatma derecesi esas alınır. Aydınlatma birimi lükstür. Penceresiz bölgelerde kontrastı kaldıracak bir aydınlatma kaza olasılığını artırmaktadır. Aydınlatma yapılan işin tipine ve niteliğine göre çeşitli özellikler taşınmalıdır. Yetersiz aydınlatma görme etkinliğini azaltırken, aşırı aydınlatma parlamalar ve yansımalar nedeniyle çalışma verimini düşürür.

Aydınlatma birimi “luxmetre” dir. Aydınlatmanın yeterli olması özellikle iş kazaları bakımından olduğu kadar gözün korunması açısından da önem taşır. Aydınlatmanın yeterli şiddette, yeknesak ve iyi yapılmış olması, gölge vermemesi ve göz kamaştırmaması önemlidir.

Aydınlatmanın normal olmaması ve yetersizliği yorgunluk sebebidir. Kaza nedenleri arasında iyi aydınlatmanın olmayışı vardır. Özellikle, renklerle uyarı, işaret ve levhalar bakımından aydınlatma çok önem taşımaktadır. Çünkü bu levhaların iyi aydınlatılmamış oluşu onların iyi görülememesi demektir.

Yapay aydınlatma tesislerinin kullanılmasında aşağıdaki prensipler dikkate alınmalıdır.

Bunlar;

1. Tozlanma ışık kaynaklarının verimini çok düşürür. Bu nedenle sistem kurulurken aydınlatma elemanları kolay temizlik yapılabilecek şekilde düşünülmelidir.
2. Lambalar, parlama yapmayacak veya minimum düzeyde olacak yüksekliklere koyulmamalıdır.
3. Açık renkli tavan ve döşemeler kullanılarak aydınlatma düzeyinin yükseltilmesine yardımcı olunmalıdır.

### 1.1.7.4. Tozlar ve Gazlar

Toz; çapları 1 mikrondan büyük olup, havada asılı olan katı parçacıklardır (Anaboz'dan aktaran Düzen, 2008). Toz, mekanik işlemlerde oluşan katı parçacıkların gaz ile karışması (dispersiyon) halidir. Toz, duman ve sisle birlikte aerosolleri oluşturur.

Aerosoller 5 mikrometreden küçük çaplı uçan parçalardır. Tozların tamamı sağlığı tehdit etmemekle birlikte bazıları akciğerlerde birikir ancak akciğer yapısını ve işleyişini etkilemez (Anaboz'dan aktaran Düzen, 2008).

İş hekimliği uygulamalarındaki farklı bir sınıflandırmaya göre de çapı 5 mikrometreden küçük parçacıklar içerenler toz olarak adlandırılır, akciğerlere ulaşacağı için solunum maskesi kullanılması gerekir. Maske kullanma da işi zorlaştırıcı diye değerlendirilir. Daha küçük parçacık içeren ise kirlilik olarak tanımlanır. Rahatsız edici olarak değerlendirilir.

İşyerinin havalandırma durumunun çalışanların sağlıkları ve çalışma güçleri üzerinde çok ciddi etkileri vardır. İşçilerin çalışma tempolarının yüksek olması ve yüksek tempoda devam etmesinin ilk ve önemli şartı çalışma

ortamındaki havanın temizliğidir. Çalışma ortamındaki hava kirliliği, işçilerin yeterli oksijen soluyamamasına neden olur. Bu durum, işçilerin kısa sürede yorulmalarına ve davranışlarının bozulmasına neden olur. Bunun yanında işyerinde yetersiz havalandırma tertibatının sonucunda oluşan kirli hava, çalışanların duyarlılıklarını olumsuz yönde etkileyerek işlerine gerekli ilgiyi ve dikkati gösterememeleri sonucunu doğurur.

İşyerindeki kirli hava sonucu çalışanlarda görülen bütün olumsuzluklar, iş kazalarının meydana gelmesine uygun zemin hazırlar.

Dokuma sektöründe ortam havasında olması en muhtemel olabilecek kirlenici olarak haşıl tozlarından bahsedebiliriz. Temel girdi olan iplik salona girişten kumaş haline gelinceye kadar değişik işlemlerden geçmekte ve bu işlemlerde oluşan sürtünmelerin sonucu toz olarak ortam havasına karışmaktadır.

Gaz ve buharların etkileri işçilerde genelde hemen görülmesine karşın, tozların zararları çok çok uzun yıllar sonra ortaya çıkmaktadır.

Teknik koruma olarak esas amaç çalışma atmosferinde toz miktarını belirli yani zararsız bir düzeye düşürmektir (Zararsız miktar sınırı = 8 saatlik bir çalışma süresi için kabul edilebilecek maksimum sınır). Teknik önlemler şöyle sıralanabilir (Dengizler, 2002).

- Toz meydana getiren işlemlerde yaş metod kullanılması,
- Toz meydana getiren işlemlerde kapalı çalışma sistemi,
- Uygun havalandırma sisteminin kullanılması,
- İşçilerde fazla solumanın önlenmesi,
- Ara odacıklar,
- Kullanılan madde değişikliği,
- Atmosferdeki partiküllerin sayısı ve çaplarının saptanması,

Dokuma işletmelerindeki çalışma ortamında tozların, işçiler üzerindeki olumsuz etkileri, iş gücünün çalışmalarını azalttığı gibi iş kazalarına da neden

olmaktadır. Uzun dönemde meslek hastalığına neden olabilen bu tozlu ortam, dokuma işletmelerinde daha çok çerçeve hareketleri ve tefe vurma işleminde oluşmaktadır. Çalışanlar dokuma, çözgü çekme ve tahar işlemleri sırasında pamuk, ipek, yün, keten, kenevir, sisal ve jüt gibi liflerden kaynaklanan toza maruz kalmaktadır. Liflerden ve ipliklerden kaynaklanan toza maruziyet, burun ve gırtlak kanserine neden olabilmektedir. Yapılan çalışmalar çok az toz maruziyetinde bile ciddi hastalık görülebileceği ortaya konulmuştur.

#### 1.1.7.5. Termal Konfor

Dokuma işletmelerinde ortam koşulları değerlendirildiğinde öne çıkan ilk etkenlerden bir diğeri de termal konfor şartlarının olumsuzluğu olarak karşımıza çıkmaktadır. Termal konfor dendiğinde aklımıza gelen sıcaklık, nem, hava akım hızı gibi faktörler bu işletmelerde çalışanlar için tehlike arz etmektedir. Çalışan tezgahların, personelin, çalışan motorların, hareketli aksamların yaydığı ısı özellikle yaz aylarında çalışma koşullarını olumsuz etkilemekte ve çalışma verimini düşürmektedir. Ortamın havalandırılması, havanın iklimlendirilmesi gibi konularda yaşanan yetersizlikler nedeniyle çok kişinin çalıştığı ortamlarda termal konfor da çalışma performansını, iş sağlığını etkileyen faktörlerdendir (Tezcan, 2002).

Sağlık açısından en uygun ortam, işin yapılış şekline bağlı olarak 12-22 derece ısı ve ısı ile ters orantılı olarak %30-75 arasında değişen nemdir. Başka bir deyişle ısı arttığında, nem düşük kalmalıdır (Gülhan, 2008). Çok yüksek veya çok düşük ısı, nem ve yetersiz havalandırma, ortamında çalışan işçilerin hastalık ve iş kazası geçirme riski artmaktadır (Gülhan, 2008).

#### 1.1.7.6. Titreşim

Titreşim, tıpkı ses dalgaları gibi tekrarlayan ve saniyede belirli bir sayısı olan dalgalardır. Sesten asıl farkı, sesin hava yolu ile titreşimin ise vücudun sert

kısımlarından vücuda girmesidir. Titreşimin frekansı (saniyedeki sayısı) Hertz (Hz.) ile ölçülür (Gülhan, 2008).

İşin gerçekleştirilmesi sırasında işçiler sık sık titreşime maruz kalırlar. Dokuma işletmelerinin çeşitli bölümlerinde işçiler dokuma makinasının hızlı çalışan aksamaları, atkı atma sistemlerinden kaynaklanan değişik frekans ve şiddette meydana gelen titreşimlere maruz kalmaktadır.

20 Hz'den büyük olan titreşimler vücuda ellerle girdiklerinde "titreşim hastalığı" meydana gelmektedir.

Büyük hassasiyet ve dikkat gerektiren işlerde, "titreşim hastalığının" meydana gelmiş olması, hata yapma oranını arttırdığı gibi aynı zamanda iş kazası geçirme olasılığını da arttırmaktadır. Titreşimin çalışanlar üzerindeki olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak ve iş kazasının meydana gelmesini önlemek için aşağıdaki tedbirlerin alınması uygun olur.

- a) İşe giriş muayenesinde damar, sinir, kas, kemik ve eklemlerde bozukluklar gibi hastalıklara bakılmalı, belirlenen işçiler bu tür işlerde çalıştırılmamalıdır.
- b) Titreşim yapan aletin tutma yerlerini kumaş, kauçuk, plastik ile uygun bir şekilde kaplatılmalı böylece titreşimi azaltılmalıdır.
- c) Titreşimin ellere geçmemesi için özel eldivenlerin kullanılmalıdır.
- d) İşçiler dinlenme aralarında ellerini ılık su ile yıkamalı ve iyi kurulmalıdır.
- e) Çalışma süresi azaltılmalı ya da yapılan iş belirli periyotlarda değiştirilmelidir.

#### **1.1.7.7. Mobbing**

Kelime manası olarak psikolojik şiddet, baskı, kuşatma, taciz, rahatsız etme veya sıkıntı vermek anlamına gelen mobbing, güncel kullanım alanı olarak iş yeri zorbalığı manasında kullanılan ve son dönemlerde sosyoloji ve hukuk başta olmak üzere çeşitli alanlarda disiplinler arası çalışılan bir konu halini almıştır.

Özellikle hiyerarşik yapılanmış gruplarda ve kontrolün zayıf olduğu örgütlerde bir kişi ya da zümrenin diğerlerine psikolojik yoldan şiddet uygulaması, bir başka deyişle kabadayılık yapmasıdır.

“Mob” kelimesi, İngilizce’de kitle halinde saldıran insan topluluğu, kanunsuz şiddet uygulayan gangster, çete ya da kalabalık vb. anlamlara kullanılır. Ülkemizin veya insanlığın en değerli kaynağı olan insana zarar veren maddi manevi onarılmaz izler bırakan yıldırmanın tanımlanmasındaki önemli bir kriterde, yıldırmaya yol açan eylemlerin bu kapsamda kabul edilmesi için belli bir süre boyunca (6 ay boyunca haftada en az 1 defa) uygulanmış olması, belli bir kişi veya grubu hedef almış olması ve yıldırmaya maruz kalan kişinin bununla başa çıkmakta güçlük çekiyor olmasıdır.

Mobbingde birine karşı bir cephe söz konusudur. Öyle ki bu süreçte, kişiyi küçük düşürücü hareketler ve davranışlar sergileyerek onu hedef alma, uyumsuzlukla suçlama, yalnızlaştırarak bunaltma, kötü imalar ve dışlayıcı tutumlar biçiminde işleyen bir iletişim süreci yaşanmaktadır. Kişinin hem kendisine hem de örgütteki görevine zarar vermeyi amaçlayan, ahlak dışı, düşmanca ve bireyi savunmasız ve çaresiz bırakan bir zaman dilimi olarak da görülebilir.

Bu süreç sadece sözlü olarak değil beden dili ile de uygulanabilmektedir.

Bu bağlamda mobbingde, kişinin kendini ifade etmesini engellemek için saldırılmaktadır. İş ve özel hayatı sürekli olarak eleştirilmektedir. Sosyal ilişkilerini zayıflatmak için o yokmuş gibi davranılmaktadır. Arkasından dedikodu yayarak, onu küçümseyici konuşmalar yaparak, sosyal itibarı zedelenmeye çalışılmaktadır. Kendi işi dışında başkalarının işlerini de yapmaya zorlanarak, kendi işine zaman ayıramaz duruma getirilmek istenir, yaşam ve iş kalitesi alt üst edilmeye çalışılır.

Mobbing de gittikçe şiddeti artan bir süreç söz konusudur. Hedef seçilen kişi olumsuz, sosyal açıdan dışlayıcı davranışlara maruz bırakılır. Her geçen zaman, yaşatılan stresin ve korkunun dozu artırılır ve tüm bu süreç içinde iki tarafında eşit güce sahip olduğu söylenemez.

Aynı zamanda çalışanların birbirlerini rahatsız ve huzursuz edici davranışlarla taciz etmeleriyle başlayıp, birbirlerine kötü davranmaları, hakaret etmeleri gibi kişilerarası psikolojik şiddet uygulamaları mobbing sürecini şekillendirmektedir. Mobbing, örgüt içinde gerilimin ve çatışmalı bir iklimin oluşmasına neden olan tüm psikolojik faktörlerin birleşimi sonucunda ortaya çıkar, örgüt sağlığını bozan, çalışanların iş doyumunu ve çalışma akışını olumsuz yönde etkileyen temel bir örgütsel sorundur (Acar ve Dündar, 2008).

#### 1.1.7.8. Hareketli Aksamlar

Dokuma işleminin tüm aşamalarında kullanılan makinalarda hareketli parçalardan kaynaklanan tehlikeler bulunmaktadır. Bu değişik yüzey profiline sahip silindir ve silindirlere hareket veren motor, kayış, zincir, mil gibi hareketli aksamlar yüksek hızla çalışmaları sebebiyle tehlike bir kat daha artmaktadır. Çalışanların bu hareketli aksamlara elini, kolunu, parmaklarını, ayaklarını sıkıştırması, çarparak kırması, kopması gibi iş kazaları yaşamaları sıklıkla görülmektedir. Bu tür kazaları önlemek için;

1. Hareketli aksamlar koruyucu kapaklar ile kapatılmalıdır.
2. Koruyucu kapaklar makine durmadan açılmamalı, açıldığı zaman makineyi otomatik olarak durduran sensörler kullanılmalıdır.
3. Koruyucu kapaklar sadece yetkili kişiler açabilmesi için önlemler alınmalıdır.
4. Acil durum butonları eksiksiz, bakımlı ve ulaşılabilir olmalıdır.

#### 1.1.7.9. Yangın

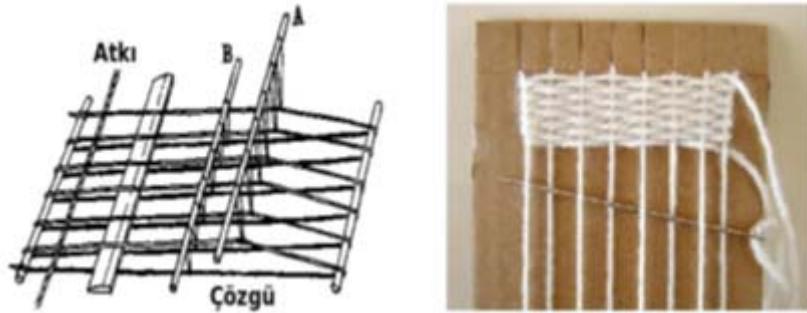
Dokuma sektörünün hammaddesi iplik, ipliğin hammaddesi ise elyaflardır. Elyafın kolay tutuşabilir olmasından dolayı sektörün en önemli iş güvenliği risklerinden biri de yangındır. Elyaf türlerinin tutuşma ve yanma özellikleri birbirinden farklı olması sebebiyle önlem alınabilmesi ve uygun yangın söndürme yönteminin kullanılabilmesi için özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Elyafın

ince ve kolay tutuşur özelliğinin iplik ve kumaşa dönüştükçe azalmasından dolayı ilk basamaktan son basamağa doğru (elyaftan-dikilmiş hazır giyim) yangın riski azalmaktadır. Bu çerçeveler dahilinde her işletme iş sağlığı ve güvenliği için gerekli önlemleri almakla yükümlüdür.

## 1.2. Dokuma

### 1.2.1. Dokuma Kumaş

İpliklerin düz bir yüzey elde edilecek şekilde bir araya getirilmesi sonucu dokuma kumaşlar elde edilir. Dokuma kumaş üretim sürecinde ‘çözü’ ve ‘atkı’ adı verilen iki ayrı iplik grubu, dik açı yapacak şekilde birbirinin altından ve üstünden geçirilir. Kumaşın boyun yönünde olan ipliklere ‘çözü’, eni yönünde olan ipliklere ‘atkı’ adı verilir. Dokuma; çözü ve atkı ipliklerinin birbirine dik açıyla bağlantı yapmasıdır. Atkı ve çözü ipliklerinin en basit şekli aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Çözü ve Atkı İpliklerinin Basit Gösterimi (www.pngwing.com)

### 1.2.2. Dokuma Makinaları

Dokuma makinaları; atkı atma sistemlerine (mekikcikli, kancalı, hava jetli, su jetli) göre ve ağızlık açma sistemlerine (eksantrikli, armürlü, jakarlı) göre sınıflandırma yapılır.

Dokuma makinalarında kumaş oluşturulması için gerekli olan çözü ipliklerinin bobinlerden direkt alınarak kullanılması imkansızdır. Dokuma makinasına uygun levent adı verilen büyük makaralara çözü ipliklerinin

aktarılması gerekir. İpliklerin, dokunacak kumaşın özelliklerine göre, birbirine paralel ve aynı gerginlikte, dokuma levendi üzerine sarılması işlemine çözü hazırlama işlemi adı verilir. Çözü ipliklerini leventlere aktarmak için kullanılan dokuma hazırlık makinalarına çözü çekme makinaları adı verilir. Bu makinalar konik çözü ve düz (seri) çözü olmak üzere iki gruba ayrılır.

Konik çözü makinaları ile seri çözü makinaları arasındaki en belirgin fark seri çözü makinalarında çözü iplikleri doğrudan levent üzerine sarılırken, konik çözü makinalarında iplikler önce tambur üzerine, bant denilen gruplar halinde sarılır, daha sonra da bu bantlar levende aktarılır. İpliklerin aktarıldığı levent resmi Şekil 1. 2’de gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Çözü Levendi

Çağlık, çözümlü makinalarında, bobinlerin üzerinde dizili olduğu metal çubukları olan sehpalardır. Çağlık, bobinlerden gelen ipliklerin eşit gerginlikte, birbirine paralel ve düzgün bir şekilde levende aktarılmasını sağlar. İki tür çağlık çeşidi vardır: Bunlar seri çağlık ve 'V' şekilli çağlıktır. Seri çağlık Şekil 1.3'te, V çağlık Şekil 1.4'te gösterilmiştir.



Şekil 1.3. Seri Çağlık



Şekil 1.4. V Çağlık

Çözü ipliklerinin dokuma esnasında mekanik etkilerden en az derecede etkilenmesi için haşılama adı verilen bir işlem uygulanır. Bu işlem, ipliğin fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirmek amacıyla koruyucu bir polimerik veya bitkisel kaynaklı nişastalar ile yüzeyinin film tabakası ile kaplanmasıdır.

Haşılama işlemi genellikle tek kat iplikler, pamuklu iplikler veya bükümü az olan filament ipliklere uygulanır. Çözü ipliklerinin yüzeyi, sürtünme ve gerilim kuvvetlerine karşı direnç gösterebilmeleri için sıvı haldeki haşıl maddesiyle kaplanarak sürtünme katsayısı düşürülmeye çalışılır. Haşıl maddesi, dokuma işleminin ardından haşıl sökme işlemiyle terbiye dairelerinde iplik üzerinden uzaklaştırılır. İpliklere haşılama işleminin uygulandığı haşıl makinası resmi Şekil 1.5'te verilmiştir.



Şekil 1.5. Haşıl Makinası

Tahar, çözümlü dairesinden gelen çözümlü levendinin üzerindeki çözümlü ipliklerinin belirli bir plan doğrultusunda çerçeveler üzerinde bulunan gücü tellerinden ve dokuma tarağı dişlerinden geçirilmesi işlemlerine denir. Tahar işlemi elle veya otomatik tahar makinalarıyla yapılır. Tahar işleminin gerçekleştirildiği tahar sehvası Şekil 1.6'da gösterilmiştir.



Şekil 1.6. Tahar Sehpa'sı

### 1.2.3. Dokuma Makinalarının Çalışma Yöntemlerine Dair Tanımlar

Dokuma kumaş, dokuma makinalarında temelde beş senkronize hareket sonucu oluşur. Bu senkronize hareketler ağızlık açma, atkı atma, tefe vurma, çözgü sarma ve kumaş sarmadır.

#### 1.2.3.1. Ağızlık Açma

Dokuma makinalarında, atkının atılmasından önce, çözgü ipliklerinin iki tabakaya ayrılarak oluşturduğu üçgen kesitli tünele ağızlık ismi verilir. Açılan ağızlığın içinden geçirecek olan atkı ipliğinin üstünde veya altında bulunması gereken çözgü ipliklerinin belirlenmesi için çeşitli sistemler bulunmaktadır. Bu sistemlerin her birine ağızlık açma sistemi denir. Ağızlık resmi Şekil 1.7'de gösterilmiştir.



Şekil 1.7. Ağızlık

Ağızlık açma sistemleri, kumaşın dokuma kalitesini ve makinanın kullanılabilirliğini etkiler.

Dokuma makinalarında çözümlerin ağızlık oluşturabilmesi için gücü tellerinden geçirilmesi gerekir. Gücü tellerinden geçen çözgü iplikleri, atkı ipliğinin her atılışından önce gruplar halinde aşağıya veya yukarıya hareket ettirilir. Çözümlere verilen bu hareket ile oluşan boşluktan, atkı ipliği atılarak kumaşın oluşması sağlanır. Ağızlığın oluşturabilmesi için en az iki çerçeveye ihtiyaç vardır.

Dokuma makinalarında üç ayrı ağızlık açma sistemi kullanılmaktadır. Hangi sistemin seçileceği, dokuma makinasının tasarımına ve üretilecek kumaşın cinsine bağlıdır. Bu sistemler aşağıda belirtilmiştir.

- Eksantrik ile ağızlık açma sistemleri,
- Armür tertibatı ile ağızlık açma sistemleri,
- Jakar tertibatı ile ağızlık açma sistemleri.

Eksantrikli ve armürlü ağızlık açma sistemi ile çalışan makinalarda, çerçevelere verilecek hareket yönü önemlidir. Özellikle, çerçevelerin eski yerini alması bakımından çerçevelere verilen hareket, aşağıda tanımları yapılan iki şekilde gerçekleştirilir. Bu tez kapsamında kullanılan dokuma makinalarının hepsi armür tertibatı ile ağızlık açma sistemi ile çalışmaktadır.

#### **1.2.3.1.(1). Pozitif Çerçeve Hareketi**

Ağızlık oluşumu, çerçevelere kuvvet uygulanarak hareket verilmesiyle meydana gelir. Dokuma makinalarında kullanılan enerjinin büyük bölümü ağızlık oluşturmak amacıyla kullanılır. Pozitif çerçeve hareketi ile ağızlık oluşturulan sistemlerde, çerçevelere verilen hareket hem ağızlık açılırken hem de ağızlık kapatılırken verilir.

#### **1.2.3.1.(2). Negatif Çerçeve Hareketi**

Bu sistemlerde, çerçevelere hareket genellikle tek yönde uygulanır. Negatif çerçeve hareketi veren sistemlerde tercih edilen uygulama, ağızlık açma tertibatının çerçevelere yukarı yönde hareket vermesidir. Üst ağızlık açan çerçevelerin geriye gelmesi, çerçevelerin geri hareketi için enerji harcamaz. Yüksek hızlarda kullanıma uygun olduğu için çağdaş dokuma tezgahlarında negatif çerçeve hareketi tercih edilir. Bu sistemlerde çözümlü ipliklerinde sürtünme en az düzeydedir. Bu nedenle, makinaların yüksek hızlara çıkmasına olanak tanınır.

Dokuma makinalarında ağızlık açmak için kullanılan sistemlerden bir diğeri de armürdür. Armürlü ağızlık açma sistemi, eksantrikli sisteme göre daha fazla sayıda çerçeveye hareket verebilecek yetenektedir.

Dakikada atılan atkı sayısı ve geniş enlerde dokuma üretimi sürekli olarak teknoloji ile birlikte gelişmektedir. Ağızlık açma sistemlerinde elektronik programlama giderek yaygınlaşmakta ve makina fonksiyonları bilgisayar destekli hale gelmektedir. Bu nedenle, ağızlık açma sistemleri de sürekli güncellenmektedir. Özellikle düz kumaşların dokunmasında kullanılan düz

dokuma makinalarında eksantrikli sistemler yetersiz kaldığı için armürlü sistemlerin kullanımı artmıştır. Dokuma makinaları sistemlerinde kullanılan bilgisayar destekli donanımlar, armür sisteminin de gelişmesini sağlamış ve elektronik armürlü ağızlık açma sistemlerinin kullanımı son yıllarda giderek yaygınlaşmaya başlamıştır.

Yapıları ve çalışma ilkeleri bakımından armürlü sistemleri şu başlıklar altında sınıflandırmak mümkündür.

- Kapalı ağızlıklı armürler,
- Açık ağızlıklı armürler,
- Üst ağızlık açan armürler,
- Tam ağızlık armürler,
- Tek kurslu armürler,
- Çift kurslu armürler.

Armür makinaları, hareketini, zincir yardımıyla krank milinden veya kayışlar yardımıyla motordan alır. Krank milinden hareket alan armür makinaları sektörde daha çok kullanılmaktadır. Armür makinaları bu açıdan, krank milinden alınan harekete göre tek kurslu armürler ve çift kurslu armürler olarak ikiye ayrılır. (Konuklar, 2016)

### 1.2.3.2. Atkı Atma

Günümüz teknolojisi tezgah hızlarının arttırılması ve kumaş kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla çok çeşitli atkı atma sistemleri geliştirilmiştir. Atkı ipliğini, oluşan ağızlık içerisinden geçirmek için mekikli, kancalı, hava jetli ve su jetli atkı atma sistemleri kullanılmaktadır.

Mevcut atkı atma sistemlerinden mekikli sistemlerde, atkı ipliği atkı masurası üzerine sarılarak mekiğin içine yerleştirilmektedir. Mekik vuruş kolları ile kumaş eni boyunca bir uçtan bir uca atılır. Masuradan sağılan iplik böylece

açılan ağızlığa yerleştirilir. Her bir atkı atma işlemi sırasında birkaç gramlık atkı ipini hareketlendirmek için, ağırlığı yaklaşık beş yüz gram olan atkı taşıyıcısının da hareketlendirmek zorunda kalınmasıdır. Bu sistemdeki problemler; mekik kütesinin hızlandırılması ve yavaşlatılmasının zor olması, enerji tüketiminin fazla olması, mekik yuvası ve tarak ile tefe mekanizması kütesinin artmasıyla tefe salınım hareket hızının sınırlandırılması gibi dinamik problemler üretim hızını kısıtlamaktadır. Üreticilerin tezgahlardan beklentileri yeni eğilimlere uyum sağlayabilme, yüksek kalitede ürün, yüksek üretim kapasitesi, düşük üretim maliyetleridir. İdeal bir dokuma işleminde olması gereken özelliklerin başında, minimum enerji tüketimi ile birlikte tezgah üretim hızının artırılması ve dokunan kumaş kalitesinin en üst düzeyde elde edilmesidir.

Bir diğer atkı atma sistemi olan kancalı atkı atma sistemlerinde atkı ipliği, verici kanca tarafından bobinin bulunduğu taraftan tutulup ağızlığın ortasına kadar taşınır. Burada alıcı kancaya transfer edilir ve daha sonra alıcı kanca tarafından tezgahın diğer tarafına taşınır. Bu şekilde ağızlığa yatırılan atkı ipliği, daha sonra tefelenerek kumaş elde edilir. Bu sistemin olumsuz yönleri, aynı kanca başı ile çok ince ve kalın atkı ipliklerinin atılama zorluğu ve verici kancanın atkıyı tutması ile atkının alıcı kancaya transferi anında belirli bir seviyede atkı gerginliğine ihtiyaç duyulmasıdır. Atkı gerginliğinin çok düşük olması veya hiç olmaması durumunda, atkı ipinin alıcı kanca tarafından tutulması ve taşınmasında problemler ortaya çıkmaktadır. Gerginliğin yüksek olması, atkı işlemi esnasında maksimum gerginliği arttıracığından atkı ipliğinin kopuş oranı yükselir ve makina verimi düşmektedir.

Akışkan jetli atkı atma sistemlerinde önce, atkı bir bobinden sağılarak kılavuz ve gerilim düzenleyiciden geçirilir. Makinada, atkı ipliği tutucu, püskürtme memesi, atkı kesici ve kenar kuvvetlendirme tertibatları bulunmaktadır. Tarak geriye doğru hareket ederken, ölçme cihazı atkı ipliğini, her atkıya yetecek uzunlukta hazırlamaktadır. Atkı tutucular ipliği serbest bırakmışken, akışkan jet ağızlığa sevk edilir ve atkı atımı gerçekleştirilir. Bu tamamlandığında, tutucular

atkı ipliğini yakalar. Tarak yeni atkıyı kumaşa tefelerken kesiciler, ipliğin ucunu keserek memeden ayrılırlar.

Halen mevcut su jeti ile atkı atma sistemlerinde dışarıdan sağlanan su, gerekli şartlandırma ve filtreleme işlemi gerçekleştirildikten sonra atkı ipliyle birlikte atkı memesine beslenmektedir. Hareketli parçası bulunmayan meme, basit olmasına karşılık, su tüketiminin çok çok fazlalığı ve atkı aralarında su sızıntısı nedeniyle sorunlar teşkil etmektedir. Memeden sıvının dışarı akışı, bütünlük arz etmelidir. Bu durum, atkı işlemini sağlayacak bir çekiş için gereklidir.

Günümüzde sıklıkla kullanılan bir diğer akışkan atkı atma sistemi de hava jetli sistemlerdir. Hava jetli sistemlerde atkı atma işlemi, sıkıştırılmış hava kullanılarak atkı ipliğinin hareket enerjisinin artırılması koşulu ile kanal içerisinde ilerlemesi sağlanarak yapılmaktadır. Burada atkı ipine ilk hareketin verildiği yer ana nozuldur. Bundan dolayı ana nozul tasarımı atkı taşınması için önemli yer tutmaktadır.

Hava jetli atkı atma sistemlerinde, havanın hızı ile atkı ipliği arasındaki hız farkı çok fazladır. Bu hız farkından dolayı atkı üzerindeki lifler bileşenlerine ayrılabilirler ve bu bileşenler atkı ipliğinin bükümünün açılmasına neden olurlar. Kesikli elyaflardan oluşan ipliklerde ise elyafların yer değiştirmesine neden olmaktadır. Tezgah eni artıkça bu sorun daha belirginleşmektedir. Atkı ipliğinin alıcı noktaya sapmadan ulaştırılması amacıyla tarak eni boyunca yardımcı nozullar kullanılmaktadır. Fakat diğer yandan bu nozulların kullanılması ile fazladan sıkıştırılmış hava kullanılması gerekliliği ortaya çıkar. Bu da hava tüketiminin artması dolayısıyla maliyetin yükselmesine neden olmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken diğer önemli bir nokta ise, yardımcı nozulların memelerinde tıkanma problemlerinin yaşanmaması için bu bölgelerin daima toz, kir ve yağdan uzak tutulmasının sağlanması, temiz olması gerekliliğidir. Hava jeti ile çalışan sistemler düşük sıklıkta hafif kumaş dokumaktadır.

**1.2.3.3. Tefe Vurma**

Çerçeve hareketleriyle ağızlık içine yerleştirilen atkı ipliğinin, tefeleme olarak adlandırılan hareketle dokuma tarağı tarafından kumaşın olduğu çizgiye doğru çözümler arasında itilerek sıkıştırılması işlemidir.

**1.2.3.4. Çözgü Salma ve Kumaş Sarma**

Dokuma makinalarının fonksiyonel ünitelerinden birini oluşturan çözgü salma mekanizmaları, dokuma işleminin sürekliliği ve sabit atkı sıklığının elde edilmesi bakımından büyük öneme sahiptir. Dokuma esnasında, çözgü gerginliği değişimini en aza indirmek ve levend çapındaki değişmeye rağmen gerginlik değerini istenen seviyede tutarak çözgü ipliklerinin dokuma bölgesine beslenmesini sağlamak tamamen çözgü salma mekanizmasının performansına bağlıdır. Değişik dokuma sektörlerinde kullanılan çözgü salma mekanizmalarını negatif çözgü salma mekanizmaları, pozitif çözgü salma mekanizmaları ve yarı pozitif çözgü salma mekanizmaları olmak üzere üç grupta incelemek mümkündür. Bunlardan negatif ve pozitif çözgü salma mekanizmaları çok çok özel durumlar dışında çok kullanılmamaktadır.

Yarı pozitif çözgü salma mekanizmaları ise mekanik ve elektronik yarı pozitif çözgü salma mekanizmaları olmak üzere iki bölümde incelenir. Mekanik-yarı pozitif çözgü salma mekanizmalarından kesikli mekanizmalar, tahrik sisteminde tırnak dişlisi kullanıldığı için levendi tek yönlü hareket ettirirken, sürekli mekanizmalar levendi iki yönlü de hareket ettirebilmektedir. İstenen gerginliğin ayarı yay kuvvetinin veya ağırlık kullanan sistemler için ağırlık miktarının veya yerinin ayarlanmasıyla yapılır. Levendin hareket miktarının ayarı ise, arka köprünün hareketini tahrik mekanizmasına ileten hareket iletim ünitesinin kazancının ayarlanmasıyla gerçekleştirilir (Eren, 1996).



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Aydın (1989), '1965-1987 Yılları Arasında Tekstil Sanayi İşkolunda İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğine İlişkin Gelişmelerin Toplu İş Sözleşmeleri Üzerindeki Yansımaları' konulu yüksek lisans tezinde; 1965-1987 yılları arasında Türkiye, Tekstil, Örme ve Giyim Sanayii İşkolunda Toplu İş Sözleşmelerinin İşçi Sağlığı ve Güvenliği Üzerindeki Etkilerini, bu etkilerin olumlu ve olumsuzluk durumlarını belirleyerek; bu yıllar arasında yapılan bu yöndeki çalışmaların isabetli olup, olmadığını ortaya koymaktır. Araştırmanın sonucuna bakıldığında Tekstil işkolunda yıllara göre işyeri, işçi sayısı, iş kazası, daimi iş görmezlik, meslek hastalığı ve ölüm sayılarının bu dönemler içinde genelde bir artış göstermediği görülmüştür.

Arslanoğlu (1996), 'İş Sağlığı ve Güvenliği Konusunda İşverenin Hukuki Sorumluluğu' konulu yüksek lisans tezinin amacı; iş hayatının insan unsuru olan işçi ve işverenin Borçlar kanunu ve İş Kanunundaki düzenlemelere göre temel borç ve sorumluluklarına değinerek çalışma hayatında meydana gelen iş kazası ve meslek hastalıklarının oluşumunda zararlı sonucu doğuran sebeplerin tespit edilmesi ve bu zararın kimler arasında hangi oranda paylaşılacağı sorununa ışık tutan bir fikir vermektedir. Araştırmanın sonucunda; işverenlerin iş kazası ve meslek hastalığını önleme yönünde gerekli tedbirleri almadıkları, ülkemizde her yıl iş kazalarının, diğer ülkelere göre karşılaştırma kabul etmez bir yoğunlukta gerçekleşmesi anlaşılmaktadır.

Camkurt (2007), 'İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi' konulu araştırmasında da iş kazalarının en önemli nedenleri arasında yer alan işyeri çalışma sistemi, ergonomik yapı ve işyeri fiziksel faktörleri üzerinde durmuştur.

Sonuç olarak görülmüştür ki; işyerindeki çalışma düzeni ve işyerinin büyüklüğüne bağlı olan üretim organizasyonu, işyerindeki çalışma sistemi ve ergonomik yapısıyla ilgili iş gören makine uyumu, çalışma süreleri, dinlenme

süreleri, vardiyalı çalışma durumu, çalışma hızı ve kapasitesi üzerinde üretim artışının hedeflenmesi ile işyerindeki gürültü, ısı, nem, havalandırma, toz ve vibrasyon durumu iş kazalarının meydana gelmesi üzerinde büyük etkisi vardır.

Ceylan (2011), 'Türkiye'deki İş Kazalarının Genel Görünümü ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslanması' adlı makalesinde günümüzde teknolojideki baş döndürücü gelişmeler, üretimin ve rekabetin büyük ölçüde artması, çalışanların sağlığına ve iş güvenliğine yönelik tehlikeleri daha da artırmaktadır. Bu itibarla; işyerlerinde işin yürütülmesi sırasında doğan olumsuz şartlardan çalışanları korumak, üretimin devamını sağlamak ve verimliliği artırmak için yapılan çalışmaları ifade eden "iş sağlığı ve güvenliği" (İSG) kavramı, sanayinin ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak önem kazanmıştır. Ancak, bilimsel ve teknolojik gelişmeler, aynı zamanda bu tehlikelerin önlenmesi konusunda yeni imkânlarda sunmaktadır. Bu bakımdan, iş kazaları ve meslek hastalıkları olarak ifade ettiğimiz bu tehlikeler, çalışanlar ve işyerleri için bir kader değildir; olmamalıdır. İş sağlığı ve güvenliği ekonomik boyutları bir yana sosyal boyutları itibariyle de ülke kalkınması açısından hayati öneme haiz toplumsal bir olgudur. Sağlıklı ve güvenli bir işyeri ortamı daha verimli çalışmanın ön koşuludur ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde toplumsal kalkınmanın belirleyici unsurları arasında yer almaktadır diyerek iş kazalarının gelişen kalkınma boyutunu ve teknoloji ile ilişkisini incelemiştir.

Balcı (2011), 'İş Kazası veya Meslek Hastalığından Doğan Maddi ve Manevi Tazminat Davaları Uygulaması' adlı kitabında iş kazasının tanımı; işçinin, işverenin hakimiyeti (otoritesi), altında bulunduğu bir sırada, onun için ifa ettiği iş dolayısıyla dış bir sebeple aniden meydana gelen bir olay sonucu uğramış olduğu kazadır 5510 sayılı Yasanın 14. maddesine göre iş kazası; meslek hastalığı; sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel ve ruhsal özrürlük halleridir olarak yapmıştır.

Ceylan (2012), 'Türkiye'deki İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Sorunlar ve Çözüm Önerileri' konulu çalışmada kazaların önlenmesinde kritik bir öneme sahip

olan, Türkiye'deki İSG eğitimi değerlendirilmiştir. Genel olarak tüm İSG eğitimi incelenmiş, özellikle MYO'ları bünyesinde yürüten İSG eğitiminin sorunları ortaya konulmuş, çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

Ölmez (2014), 'Hazır Giyim İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları' isimli tezinde amaç, sektörde iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek amacıyla alınan tedbirleri ve bu konuda yapılan çalışmaları işveren ve işveren vekillerinin görüşleriyle ortaya koymuştur.

Özüm (2014), 'Kumaş Boyama ve Apre Sanayisinde İş Güvenliği Önlemleri ve Risk Değerlendirmesi' isimli yüksek lisans tezinde tekstil alanında baskı, boya ve apre faaliyeti gösteren bir tesisteki risk analizini ve alınması gereken önlemleri ele almıştır. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda işletmenin faaliyet büyüklüğünün önemini olmadığı ve yönetim desteği olmadan İSG çalışmalarının belirli bir oranda yapılabilirliği araştırmalar ile desteklenmiştir. Güvenlik önlemlerinin kaza ya da ramak kala olay yaşandıktan sonra alınmasındansa, öncesinde önlem alınmasının hem işletmeye hem de çalışanlara olan yararından bahsetmiştir.

Efe ve Efe (2015), 'Tekstil Sektöründe İş Kazalarının Oluşumuna Ait Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi' adlı makalesinde İstanbul'da kumaş üreten bir tekstil firmasının belirli yıllar arasında iş kazası kayıtlarını incelemiş, elde ettiği ergonomik risklerden dolayı meydana gelen kazaların genel kazalara oranının oldukça yüksek olduğunu saptamıştır. Zihinsel yorgunluk ve rahatsızlıklardan dolayı meydana gelebilecek rahatsızlıkları psikososyal risk faktörleri olarak ele alırsak da ergonomik risk faktörleri ile bir arada gösterdiğimizde bu oranın %95'lere yaklaştığı görülmektedir. Veriler göz önünde bulundurulduğunda çalışan odaklı bir işyeri ortamının oluşturulması kazaların azalmasında büyük katkı sağlayacağı katkıyı saptamıştır.

Çelik (2016), 'Gaziantep'te Bir Tekstil Fabrikasında Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarına Bakışı' adlı yüksek lisans tezinde; öncelikle kültür, güvenlik kültürü ve örgütlenme kültürü hakkında tanımlayıcı bilgiler vermiştir.

Seçilen tekstil fabrikasındaki riskler ve çözüm önerileri belirlenmiştir. Bu çalışmada anket yöntemi de kullanılmış olup, anket ile çalışanların İSG' ye bakışı ele alınmıştır.

Güllüoğlu ve Taçgın (2018), 'Türkiye Tekstil Sektöründe İstihdam ve İş Kazalarının Analizi' adlı makalesinde Türkiye genelinde tüm sektörlerde yaşanan iş kazaları ile tekstil sektöründe yaşanan iş kazalarına ait verileri inceleyerek analiz etmişlerdir. İş sağlığı ve güvenliği teftiş sayılarına bakacak olursak, tekstil sektöründe 2009 yılında 3.409 adet işyeri teftiş edilirken, 2016 yılında bu sayı 359'a düşmüştür. Teftiş sayıları azalırken kaza sayılarının artmasının kazaları önlemede teftişin ne kadar önemli olduğunu gözler önüne sermiştir.

Üzgeç (2018), 'Kurumsal Bir Şirkette Çalışanların İş Güvenliği Farkındalığının Tespitine Yönelik Bir Çalışma' konulu tezinde iş güvenliğini yasal olarak yürüten büyük ölçekli ve imalat sektöründe faaliyet gösteren bir işletme seçmiş olup, işletme çalışanlarının iş güvenliği farkındalığı ve seçilmiş demografik özelliklere göre bu farkındalığın analizine yönelik bir araştırma yapmıştır. Araştırmada öncelikle seçilen işletmenin iş güvenliği çalışmaları saha çalışması yoluyla detaylı olarak incelemiştir. Bu inceleme sonunda çalışma kapsamında işletmenin çalışanlarına yönelik bir anket geliştirmiştir. Anketin yapısı ve seçilen sorular farkındalığı ölçmeye yönelik olup verimli bir anket çalışması elde edebilmek için yeterli sayıda sorulara yer vermiştir. Kurum içi iş güvenliği uzmanlarının uyguladığı müfredat, tatbikat ve denetleme verileri ve bunların yarattığı nitel ve nicel etkilerin yorumu anket sorularının geliştirilmesinde kullanmıştır. Toplanan veriler istatistiksel yöntemler kullanılarak ortaya koymuştur. Çalışanların demografik özelliklerine göre anket soruları tek tek incelemiştir. Anket sorularına verilen cevaplardan elde edilen sonuçlara göre; çalışanların iş güvenliğine katkı sağladıkları, iş güvenliğini kazançtan daha ehemmiyetli gördükleri, yaptıkları işe hâkimiyetlerinin ve yaptıkları işin risklerinin farkında oldukları görmüştür. Çalışanların iş güvenliği farkındalığının çalışanlarının demografik özelliklerine göre değişiklik gösterdiği tespit etmiştir.

Önder (2019), ‘Gürültü ve Titreşim Hakkındaki Mevzuat Hükümlerinin Uygulanmasının Farklı Sektörlerde Çalışanların İş Verimliliği Üzerindeki Etkisi’ isimli makalesinde fiziksel risk etmenlerinden biri olan gürültünün, iş verimi ve insan sağlığı üzerindeki etkisini incelemiştir. Kuruluş aşamasında, işletmenin fiziksel koşullara uygun olması ve işin çalışma amacına uygun olarak iş yerinde bulunan tehlikelerin belirlenmesi, risk analizlerinin yapılması ve değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Risk etmenlerinin kaynaklarında alınan önlemler yeterli seviyede değilse, kişisel koruyucu donanımlarla beraber kişisel önlemler alınması gerektiğini vurgulamıştır.

Nisanoğlu (2019), ‘Adana’da Bulunan Tekstil Atölyelerinde Çalışan İşçilerin İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Algısının Araştırılması’ konulu tezinde tekstil sektöründe bulunan işletmeler, işverenler ve işçilerin ‘İş sağlığı ve güvenliği’ konu başlığı altında yeterli bilinç seviyesinde olmadıkları ve en kısa sürede bu bilinç seviyesinin artması yönünde gerekli adımların atılması, gerekli eğitimlerin düzenlenmesi gerektiğini ortaya koymuştur.



### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

1974 yılında kurulmuş olan işletme 1996 yılından beri iplik üretimi, dokuma kumaş üretimi ve kumaş terbiye alanında faaliyet göstermektedir. Toplamda 1000 kişinin çalıştığı ağırlıklı olarak bayan dış giyime uygun kumaşların üretildiği bu işletmede dokuma bölümü 8 salon olmak üzere 300 adet armürlü dokuma makinası, 3 adet konik çözü makinası, 3 adet seri çözü makinası, 1 adet haşıl makinası, 1 adet numune çözü makinası, 2 adet otomatik tahar makinası, 5 adet düğüm makinasıyla yıllık kırk milyon metre kumaş üretimi yapmaktadır. Üretilen bu kumaşlar %40 oranda iç piyasada talep görürken, %60 oranda dünyanın 58 ülkesine ihracat yapılarak ülkemize döviz girdisi sağlanmaktadır.

Dokuma işletmelerinin bulunduğu sekiz salonda Uluslararası Tedarik Zincirleri' nin de talep ettikleri İş Sağlığı ve Güvenliği yönünden çalışma ortamının fiziksel şartlarının uygunluğunu gösteren gürültü Kişisel Maruziyet Gürültü Ölçümleri, Kişisel Titreşim Maruziyeti Ölçümleri, Termal Konfor PMV-PPD Ölçümleri, Aydınlatma Ölçümleri, Kişisel Solunabilir Tozların Konsantrasyonu Ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler standartlar ile karşılaştırılmış, uygun olmayan değerler verilmiş, işletmeye düzeltici ve engelleyici öneriler sunulmuştur.

#### 3.2. Metod

##### 3.2.1. Çalışma Ortamında Fiziksel Etkenler

###### 3.2.1.1. Gürültü Ölçümleri

Gürültü, insanların işleme sağlığını ve duygusunu olumsuz yönde etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengesini bozan, iş performansını azaltan, çevrenin hoşluğunu ve sakinliğini azaltarak veya yok ederek niteliğini değiştiren, gelişigüzel bir spektruma sahip istenmeyen seslerden oluşan önemli bir çevre kirleticisidir.

Gürültüyü oluşturan ses; noktasal, çizgisel ve düzlemsel kaynaktan oluşmaktadır. Tesiste gerçekleştirilen gürültü kaynakları noktasal kaynak sınıfına girmektedir.

Noktasal kaynaktan meydana gelen ses enerjisi bütün yönlere eşit olarak dağılır. Kaynaktan uzaklaştıkça ses enerjisinin etkisi azalır.

Gürültü ölçümüne başlamadan önce, hata yapılmaması, para ve zaman kaybı yaşanmaması için gerekli ön hazırlıklar yapılmalıdır;

**Gürültü Ölçümünün Planlanması:**

Ölçüme başlamadan önce ölçüm yapılacak gürültü kaynağı, gürültüye maruz kalan yapı hakkında gerekli bilgiler toplanmalıdır. Gürültü ölçümleri öncesinde gürültünün hangi amaçla ne şekilde ne kadar süre ile değerlendirileceği, değerlendirme zaman dilimi konularında bir planlamanın yapılması büyük kolaylık sağlar.

**Ölçüm Sistemlerinin Hazırlanması:**

**Ön Kontroller:** Saha ölçümlerine geçilmeden önce bazı kontrol ve hazırlıkların yapılması gerekmektedir. Bunlar arasında ölçüm cihazı donanımının kontrol edilmesi, batarya durumlarının gözden geçirilmesi gibi işlemler yer almaktadır. Ayrıca, ekipmanın kontrolü yapılmalı, doğruluğunu test etmek amacıyla cihaz kalibratörü ile kalibrasyonu yapılmalı, gürültü kaynağı, gürültüden etkilenen alanlar ve gürültünün yayılım yolları hakkında gerekli bilgiler toplanmalı, araştırmalar yapılmalıdır.

**Kalibrasyon:** Her ölçüm öncesi ve sonrası ölçüm cihazının (mikrofonun) kalibre edilmesi gerekmektedir. Kalibrasyonda esas olarak yaptığımız işlem, spesifik bir frekansta ses ölçerin hassasiyetini kontrol etmektir. Bu işlem, cihazın çalışmasının bir kontrolü olmasının yanı sıra, yüksek hassasiyetle doğru sonuçların elde edilmesini ve daha önce yapılmış olan ölçümlerle de karşılaştırılabilirliği sağlamaktadır. Bu sebeple kalibrasyon ölçümlerden önce ve sonra yapılmalıdır.

Ölçüm Noktalarının Belirlenmesi: Ölçüm noktaları, mümkün olduğu sürece serbest alan özelliklerini gösteren noktalarda seçilmelidir. Bir aktiviteden yayılan gürültü sadece bir parsel alanında ölçülecekse, ölçüm noktası o alandaki en yüksek gürültü seviyesinin ölçüldüğü nokta olmalıdır.

Gürültünün yayıldığı alanlardan gürültüye duyarlı alanlarda noktalar seçilebilir. Ancak, gürültüye hassas tüm noktalarda ölçüm yapılamadığı durumda, ölçüm yapılan noktalar diğer noktalar hakkında fikir verebilmelidir.

Daha önceden değerlendirilen bir kaynaktan yayılan gürültünün tekrar değerlendirilmesi durumunda; daha önce seçilen ölçüm noktalarının aynen seçilmesi, daha önceki ölçümlerle bir kıyaslama imkanı sunmuş olacaktır. Tüm ölçüm noktalarında bu şartın sağlanamaması durumunda en az bir noktada ölçüm yapılarak yine bir kıyaslama yapılmaya çalışılmalıdır.

Ölçümü yapacak kişi veya ekip tarafından tüm hazırlıklar tamamlandıktan sonra ölçme işlemine geçilir. Cihaz işçi üzerine çalışma ve hareketi engellemeyecek şekilde yerleştirilir. Kişi üzerine yerleştirilecek mikrofon (dozimetre), çalışanın omuzunun fazla maruziyet alan tarafın dış kulak kanalı hizasından  $0.10 \text{ m} \pm 0.01 \text{ m}$  mesafede konumlandırılır. Çalışan kişi, ölçüm amacı hakkında bilgilendirilir ve cihazın tüm ölçüm periyodu boyunca üzerinde kalmasının önemi anlatılır. Çalışan kişiye; cihaza yüksek sesle konuşulmaması gerektiği, cihaz üzerinde iken kapı çalma veya anlık yüksek seslerle ölçümün bölünmemesi gerektiği hakkında bilgi verilir. Ölçüme başlama ve bitiş zamanı, ölçümün yapıldığı kesin mikrofon konumları, varsa, hava akışı gibi etkileyen faktörler kaydedilir. Ölçüm sonunda; (dozimetreler için 8 saat sonunda) cihaz çalışanın üzerinden çıkartılır.

Kişisel maruziyet gürültü ölçümlerinde kullanılan tanımlar ve kısaltmalar aşağıda verilmiştir.

Db: İnsan kulağının en çok hassas olduğu, orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirme birimidir. Gürültü azaltılması veya

kontrolünde çok kullanılan dBA birimi, ses yüksekliğinin subjektif değerlendirilmesi ile de ilişkilidir.

Lmin: Minimum Gürültü Seviyesi: Ölçüm yapılan süre içindeki değişen gürültülerin en düşük seviyesidir.

Leq: Eşdeğer Gürültü Seviyesi: Belirli bir süre içerisinde süreklilik gösteren ses enerjisinin veya ses basınçlarının ortalama değerini veren dBA biriminde gürültü değeridir.

Lmax: Maksimum Gürültü Seviyesi: Zamana göre değişen gürültünün herhangi bir anda sahip olduğu en yüksek değeridir.

LEX: Günlük Gürültü Maruziyet Düzeyi: Anma sekiz saatlik çalışma gününe normalize edilmiş, maruz kalınan gürültü seviyesidir.

Ppeak: En Yüksek Gürültü Basıncı: C ağırlıklı anlık gürültü basıncının maksimum değeridir.

% Olarak Maruz Kalınan Doz: Ölçülen gürültü seviyesi, sabitlenmiş değer (ISO-80 dBA) yüzdesi olarak ifade edilir.

Gürültü ölçümleri sırasında, işletmenin normal çalışma şartlarında oluşan gürültü haricinde olağanın dışında seslerin kaydedilmemesine özen gösterilir.

Kişisel maruziyet gürültü ölçümü, ölçüm yapılan personelin çalışma süresi boyunca maruz kaldığı gürültü dozunun yüzdelik olarak belirlenip, dBA cinsinden günlük gürültü maruziyet düzeyi (LEX) değeri hesaplanması işlemidir.

Gürültü ölçümlerinde kullanılan ölçüm parametreleri Çizelge 3.1'de ve cihaz görseli Şekil 3.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 3.1. Ölçüm parametreleri ve kullanılan cihazlar

Parametre	Kullanılan Cihaz Bilgileri	Metot numarası/ Tarihi
Kişisel Gürültü Maruziyet Ölçümleri	Pulsar Model 22/pb 288	TS 2607 ISO 2005 (Güncel Standart TS ISO 1999)

Not: Bu standart 09/11/2020 tarihinde güncellenmiş olup yeni standart TS ISO 1999 olmuştur.



Şekil 3.1. Pulsar Model 22 (www.protos.com.tr,2020)

Kişisel maruziyet gürültü ölçümleri Pulsar Model 22 model gürültü seviyesi ölçüm cihazı ile yapılmıştır.

### 3.2.1.2. Titreşim Ölçümleri

Bir cismin düşme darbesi ile katı ortam kaynaklı sesler ortaya çıkar. Ses düzeyleri; darbenin olduğu elemanın veya malzemenin mekanik ve kayıp faktörüne bağlıdır.

Darbelerin doğrudan katı ortamda etkili olması ile ortaya çıkan mekanik titreşimler; yüksek genlikleri nedeniyle dokunma duygusu ile algılanır, bazıları ise görünür sarsıntılardır. Dış çevresel gürültü kaynaklarından aynı zamanda üretilen

ve yapıların strüktürlerine iletilen titreşimler genelde 5-50 Hz arasındadır. 20-30 Hz arasında olanlarında yeterli enerji varsa ses olarak da havaya yayılır.

#### Titreşim Türleri

- Kararlı Titreşimler: Mekanik sistemler, pompalar, asansörler, ev araçları
- Geçici Titreşimler: Sıhhi tesisat, su ve buhar boruları, armatürler
- Ses üreten katı ortam doğuşlu kaynaklar (darbeler, adımlar)

#### Titreşim Kaynakları

Titreşimler hava ve zemin aracılığı ile yapı strüktürlerine ve elemanlarına iletilir. Titreşim genliğinin büyüklüğü zeminin mekanik titreşimi iletme özelliğine, yapıların temellerinin durumuna ve titreşim parametresinin büyüklüğüne bağlıdır.

Yapı dışı çevresel kaynaklardan doğan mekanik titreşimler:

- Ağır endüstri, yapım işleri, köprüler, ağır taşıtlar, demiryolu taşıtları
- Madenlerin taş ocakları ve diğer yapım amaçlı patlamalar
- Sonic patlamalar (ses üstü uçuşlardan)

#### Yapı içi kaynaklar

Yapıların tesisat merkezlerinde bulunan her türlü ağır makine ve cihazlar: Jenaratörler, klima santralleri, pompalar, hidroforlar, brülörler, soğutma sistemleri, kanallar, borular gibi.

Titreşim ölçümlerinde kullanılan tanımlar ve kısaltmalar aşağıda verilmiştir.

$m/s^2$ : Hızın zaman göre değişim hızı veya zamana göre türevidir. Cismin hem hızının hem de yönünün şiddetlerindeki değişimi göstermektedir.

k.o.k: Karelerinin ortalamasının karekökü

ahwi:  $m/s^2$  cinsinden, i işlemi için frekans ağırlıklı elle iletilen titreşimin tek eksenli k.o.k değeridir. İlave olarak konan x, y veya z son ekleri, ölçme yönünü göstermek için kullanılır, başka bir ifade ile ahwix, ahwiy, ahwiz'dir.

ahvi: :  $m/s^2$  cinsinden, i işlemi için (titreşimin her üç eksenindeki) ahwi değerlerinin karelerinin k.o.k değeri, toplam titreşim değeri (önceki gösterilen vektörlerin toplamı veya frekans ağırlıklı ivme toplamı).

A (8) :  $m/s^2$  cinsinden, günlük titreşime maruz kalmadır.

Ai (8) :  $m/s^2$  cinsinden, i işleminin günlük titreşime maruz kalmaya dağılımıdır (Kolaylık için, bu terim 'kısmi titreşime maruz kalma' olarak da kullanılır.).

To: 8 saatlik (28800 saniyelik) referans süredir.

Ti: i işlemi için titreşime maruz kalınan toplam süredir (günlük).

Titreşim ölçümleri, titreşimin insan vücuduna uygulandığı nokta (bir başka deyişle titreşimlerin esnek bir minder aracılığıyla vücuda iletilmesi durumu yerine vücudun yüzeyi) için geçerli olduğundan titreşimim ölçümleri titreşimlerin vücuda iletildiği noktada ya da bölgeye olabildiğince yakın bir yerde yapılmasına özen gösterilmektedir.

Titreşim ölçümlerinde kullanılan metot Çizelge 3.2'de, cihaz Şekil 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Ölçüm parametreleri ve kullanılan cihazlar

PARAMETRE	KULLANILAN CİHAZ BİLGİLERİ	METOT NUMARASI/TARİHİ
Kişisel Titreşim Maruziyeti (Tüm Vücut Titreşim Maruziyet Ölçümü)	Svantek 958/2078	TS EN ISO 5349-1/2005 TS EN ISO 5349-2/2004 TS ISO 2631-1/2013 TS EN ISO 1032+A1/2011



Şekil 3.2. Titreşim Ölçüm Cihazı Svantek 958 ([www.bclab.com.tr](http://www.bclab.com.tr), 2020)

Ölçümler SVAN 958 marka titreşim ölçüm cihazı ile yapılmıştır. Aşağıda cihaz ile ilgili teknik özellikler verilmiştir.

- Vibrasyon Ölçüm Cihazı Standardı: ISO 8041:2005.
- Cihaz, 510 gram ağırlığındadır.
- 1/1 oktav bandı ile 1 Hz-16 kHz aralığında (Type 1, IEC61260) 15 filtre ile frekans analizi
- 1/3 oktav bandı ile 0,8 Hz-20 kHz aralığında (Type 1, IEC61260) 45 filtre ile frekans analizi
- Çalışma sıcaklığı: 10-50 °C
- Boyutları: 140\*82\*42 mm
- Ekran: LCD 128\*64 piksel

### 3.2.1.3. Termal Konfor Ölçümleri

Tesiste sıcaklık, nem ve hava akım hızı, Termal Konfor (PMV, PPD) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler, özellikle çalışanların etkilenebileceği ve hassas işlerin yapıldığı yerlerde gerçekleştirilmiştir.

Termal konfor ölçümlerinde kullanılan tanımlar ve kısaltmalar aşağıda verilmiştir.

WBGT: Yaş hazne küre sıcaklığı, kişinin maruz kaldığı ısı baskısını gösteren deneysel indeks.

Mutlak Nem (gsu/kg hava): Birim havadaki su miktarıdır.

Bağıl Nem (%): Belirli bir sıcaklıkta havadaki buharlaşma ve yoğunlaşma dengesine denir.

Radyan Sıcaklık/ Küre Sıcaklığı (T<sub>g</sub>, T<sub>r</sub>): Isıl radyasyon (yayınım), ısıyı maksimum toplayabilecek boş bir küre ve ortasında konumlandırılmış bir sıcaklık sensöründen oluşan küre (globe) probu ile ölçülür. Küre sıcaklığını (T<sub>g</sub>), ortam havasının sıcaklığı, hava akış hızı ve ısı radyasyonu belirler.

Yaş Termometre Sıcaklığı (T<sub>nw</sub>): Islak bir yüzeydeki (burada bir bez parçası) buharlaşma sonucu oluşan hava ile denge sıcaklığıdır.

Kuru Termometre (Hava) Sıcaklığı (T<sub>a</sub>): Ortam havasının sıcaklık değeridir.

Çiğlenme Noktası: Havanın içindeki suyun kaç derecede yoğunlaşmaya başlayacağını gösteren sıcaklıktır.

Tahmini Ortalama Oy (PMV): Ölçüm yapılan alanı/odayı kullanan kişinin, öznel değerlendirmesi olabilecek bir parametredir.

PPD: Bir ortamda bulunan kişilerin % kaçının o ortamın iklimlendirme koşullarından memnun olmayacağı hakkında bilgi verir.

f<sub>cl</sub>: Giyim yüzey alanı.

var: Relative hava akım hızı, (m/s)

p<sub>a</sub>: Su buharı kısmi basıncı (Pa)

h<sub>c</sub>: Isı transfer kat sayısı (W/m<sup>2</sup>.K)

t<sub>cl</sub>: Giyim yüzey sıcaklığı (°C)

Tesiste sıcaklık ölçümü, çalışma ortamında maruz kalınan sıcaklık seviyesinin ölçümü olarak gerçekleştirilmiştir. Buna göre ölçüm °C olarak gerçekleştirilmiştir.

Tesiste nem ölçümü, çalışma ortamında maruz kalınan nem miktarlarının ölçümü olarak gerçekleştirilmiştir. Buna göre nem ölçümü % olarak gerçekleştirilmiştir.

Tesiste hava akım hızı ölçümü, çalışma ortamında maruz kalınan hava akım hızı miktarlarının ölçümü olarak gerçekleştirilmiştir. Buna göre hava akım hızı m/s olarak gerçekleştirilmiştir.

WBGT bir kişinin maruz kaldığı ısı baskısını gösteren deneysel indekslerden biridir. Bu indeksin, endüstriyel bir ortamda belirlenmesi, kişilerin çalışma şartlarının, mevcut ortam koşullarıyla ilişkilendirilmesiyle sağlanır.

Termal konfor ölçümlerinde kullanılan cihaz Şekil 3.3'te ve metotlar Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Ölçüm Parametreleri ve Kullanılan Cihazlar

PARAMETRE	KULLANILAN CİHAZ BİLGİLERİ	METOT NUMARASI/TARİHİ
Termal Konfor PMV-PPD	PMV-PPD ve WBGT Ölçüm Cihazı TESTO 480	TS EN ISO 7730/2006



Şekil 3.3. Testo 480

**TESTO 480**

Cihazın PMV-PPD ölçümleri için 1 adet nem sıcaklık probu, 1 adet türbülans derecesi probu ve 1 adet küre probu bulunmaktadır. Ölçüm aralığı nem için %0-%100 arası ve sıcaklık için (-20) °C – (+70) °C şeklindedir. Ölçüm aralığı türbülans derecesi için 0-5 m/s şeklindedir. Küre probu için sıcaklık ölçüm aralığı (0) °C – (+120) °C şeklindedir. Cihazın WBGT ölçümleri için 1 adet yaş hazne sıcaklık sensörü, 1 adet kuru hazne sıcaklık sensörü ve 1 adet küre probu bulunmaktadır. Ölçüm aralığı yaş hazne sıcaklık sensörü için (+5) °C – (+40) °C ve sıcaklık ölçüm aralığı (0) °C – (+120) °C şeklindedir.

- Ekran: 3 ½ digital ekran
- Ölçüm aralığı;

Nem ve sıcaklık probu: (-20) °C – (+70) °C ve %0-%100 RH

Türbülans seviyesi probu: (0)-(+50) °C, (0)– (+5) m/sn, (+700)- (+1100)

hPa

Küre probu: 0- (+120) °C

WBGT SETİ: 0-(+120) °C, (10) – (+60) °C, (+5)- (+40)°C

- Hassasiyet;

Nem ve sıcaklık probu:(± 1.0 %RH+%0,7 ölç. değ.) 0-90 % RH

± 1.4 %RH+%0,7 ölç. değ.) 90-100 % RH

(± 0,5) °C

Türbülans seviyesi probu: ±0,5 °C

± (0,03 m/sn +%4 ölç. değ.)

± 3 hPa

Küre probu: Sınıf 1

WBGT seti: Sınıf 1

: ± (0,25 °C +%0,3 ölç. değ.)

: ± (0,25 °C +%0,3 ölç. değ.)

- Örnekleme Zamanı: Saniyede 1 ölçüm.

#### 3.2.1.4. Aydınlatma Ölçümleri

Tesiste yapılan ölçümler, özellikle çalışanların etkilenebileceği, hassas işlerin yapıldığı ve göz yorgunluğuna sebep olabilecek olan yerlerde gerçekleştirilmiştir.

Aydınlatma ölçümlerinde kullanılan tanımlar ve kısaltmalar aşağıda verilmiştir.

Aydınlatma: Birim yüzeye dik gelen ışık enerjisi miktarına aydınlatma şiddeti denir. (E) ile gösterilir. Birimi Lüks (Lux)'tür.

Tesiste yapılan ölçümler ölçüm probu ile her bir metrekareye düşen ışık akısı miktarının tespiti yöntemiyle gerçekleştirilmiştir.

İşyerlerinde her türlü işin kusursuz yapılabilmesi ve en önemlisi de iş görenlerin göz sağlığının korunması, iyi bir aydınlatma tekniğini gerektirir. Aydınlatma öncelikle, yapılan iş ve işlemlerde kalite standartlarının gerektirdiği tüm detayın görülebilmesi için gereklidir. Çalışanların, optimal aydınlatma koşullarında çalıştırılması da onların göz sağlığı ve görme netliğini koruduğu için aynı amaca hizmet eder.

İnsanın enformasyon algılanmasında en önemli algılayıcı gözdür. Bütün algılamının %80-90'ı göz kanalıyla gerçekleşir. Çalışma koşullarından kaynaklanan yorgunluğun büyük bir kısmının göz zorlanmasından ileri geldiği tahmin edilebilir. Göz zorlanması ve yorgunluk üzerine etkisi ile birlikte aydınlatma tekniği problemlerini anlayabilmek için bu tekniğin bazı temel kavramlarının bilinmesi gerekir. Aydınlatma şiddetinin ölçü birimi lüks' tür (Lux). Bu değer birim alana düşen ışık akısıdır. Aydınlatma şiddeti bulutsuz bir yaz gününde 100,000 lüks' ü bulur. Kapalı bir kış gününde bu değer ancak 3000 lüks' e ulaşır.

Aydınlatma ölçümlerinde kullanılan cihaz Şekil 3.4' e ve metot çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Aydınlatma Ölçümlerinde Kullanılan Cihaz ve Metotlar

Parametre	Kullanılan Cihaz Bilgileri	Metot Numarası/ Tarihi
Aydınlatma	TES 1339 LUXMETRE	COHSR 928-1-IPG-039/2009



Şekil 3.4. Tes 1339 Luxmetre ([www.olcualetlerisepeti.com](http://www.olcualetlerisepeti.com), 2020)

#### TES 1339 LUXMETRE

Cihazda, spektral hassasiyetli sensör bulunmaktadır.  $\pm$  % 3 hassasiyetle 0-99.999 lux ölçüm aralığına sahiptir.

Işığın şiddetinin birimi olan lüks (lux) lüksmetre adı verilen cihazlar ile ölçülmektedir. Lüksmetreler, ışık enerjisini elektrik enerjisine dönüştürebilen bir foto elektrik pil ile çalışabilmektedir. Lüksmetrenin filtre sistemleri spektral olarak duyarlılığı insan gözünün spektral duyarlılığı ile aynı olabilecek biçimde tasarlanmıştır.

### 3.2.2. Kimyasal Etkenler

#### 3.2.2.1. İş Hijyeni Kapsamında Yapılan Kimyasal Etken Ölçümleri

İş yerinde görülen ve endüstri toplumunda hastalığa, sağlığın bozulmasına ve huzursuzluğa sebep olan çevresel faktörleri, stresleri tespit eden, değerlendiren ve onları kontrol eden bilim ve sanattır. Endüstri hijyeni, işyeri ve çevresi ile ilgili temizlik bilimidir. Çalışma ortamındaki temizlik daha çok işin niteliğine bağlı olarak iş yeri ve çevresini sağlığa zararlı hale getiren etmenlerin temizliğidir.

Bunlar, zehirli veya tahriş edici maddeler olup doğrudan doğruya vücuda girerler. Gazlar, buharlar, sıvılar, katılar, tozlar veya bunların karışımları vb. gibi.

Kişisel solunabilir tozların konsantrasyonu ölçümlerinde kullanılan tanımlar ve kısaltmalar aşağıda verilmiştir.

ml: Litrenin binde bir hacmini ifade eden büyüklüktür.

mg/ml: Bir mililitre hacim içerisinde bulunan madde miktarı konsantrasyonun miligram cinsinden ifadesidir.

$\text{mg/m}^3$ : 20 °C sıcaklıkta ve 101,3 kPa ( 760 mm civa basıncı) basınçtaki 1  $\text{m}^3$  havada bulunan maddenin miligram cinsinden değeridir.

$\mu\text{g/ml}$ : Bir mililitre hacim içerisinde bulunan madde miktarı konsantrasyonun mikrogram cinsinden ifadesidir.

ppm: 1  $\text{m}^3$  havada bulunan maddenin mililitre cinsinden miktarıdır ( $\text{ml/m}^3$ ).

TWA: 8 saatlik belirlenen referans süre için ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalamadır.

STEL: Başka bir süre belirtilmedikçe, 15 dakikalık bir süre için aşılmaması gereken maruziyet üst sınır değeridir.

TOZ: İşyeri ortam havasına yayılan veya yayılma potansiyeli olan parçacıklardır.

TOZ ÖLÇÜMÜ: İşyeri ortam havasındaki toz miktarının gravimetric esasa veya lifsi tozlarda lif sayısına göre belirlenmesidir.

SOLUNABİLİR TOZ: Arodinamik eşdeğer çapı 0,1-5.0 mikron büyüklüğünde kristal veya amorf yapıda toz ile çapı üç mikrondan küçük, uzunluğu çapının en az üç katı olan lifsi tozları ifade eder.

Kişisel solunabilir tozların ölçümü esnasında filtrelerin boyutu kullanılacak örnekleyiciye uygun olarak seçilmelidir. Filtrenin cinsi kullanılan metota uygun olmalıdır. Filtrelerin ölçümden önce tartımları alınarak kaydedilir. Bunun için de önce sabit tartıma gelebilmeleri için uygun şekilde şartlandırmaları yapılır. Örnekleme pompası dakikada 1,7 litre hava çekecek şekilde ayarlanır. Analiz için yeterli örnekleme yapıldığında pompa durdurulur, çekilen örnekleme hacmi kaydedilir. Örnekleme süresi MDHS:14/3:2000 standardına uygun olarak

gerçekleştirilir. Örnekleme filtresi etiketlenir. Ortam şartları sıcaklık/nem/basınç ölçer cihazları ile kayıt altına alınır. Şartlandırılarak sabit tartıma getirilen filtrelerin tekrar tartımı alınır. Bu şartlandırma işlemi genellikle tartım yapılacak ortamda belli bir süre bekletmek şeklinde olur. Örnekleme filtresinin ağırlığındaki artış (mg), örnekleme hacmine ( $m^3$ ) bölünerek toz konsantrasyonu  $mg/m^3$  cinsinden bulunur.

Ölçüm sonuçlarının doğru ve hatasız olması, doğru bir ölçüm tekniği kullanılmasına bağlı olduğu kadar, ölçümün genel prensiplerine de bağlıdır.

TS EN ISO/ IEC 17025 standardı şartlarını yerine getirerek cihazlar saklanmaktadır.

Tesiste yapılan ölçüm metodu Çizelge 3.5'te ve kullanılan cihaz resmi Şekil 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Ölçüm Parametleri ve Kullanılan Cihazlar

Parametre	Kullanılan Cihaz Bilgileri	Metot Numarası/ Tarihi
Kişisel Solunabilir Tozların Konsantrasyonu	Debisi Ayarlanır Pompa Gilian 5000	MDHS:14/3:2000



Şekil 3.5. Debisi Ayarlanır Pompa Gilian 5000 ([www.novel.com.tr](http://www.novel.com.tr), 2020)

Debisi Ayarlanır Pompa Gilian 5000

Düşük hacimli pompalarla çekiş yapılarak aktif karbon tüplerine örnekleme yapılmaktadır. Aktif karbon tüplerinin analizi HP Agilent 6890 gaz kromatograf cihazıyla yapılmaktadır.

Gaz kromatograf, oto enjektör ve FID (Flame Ionisation Detector) donanımlarına sahiptir. Cihaz kalibrasyonu referans sertifikalı standart çözeltilerle sağlanmaktadır. Ölçüm yapılacak kaynakta numune alımı, uygun niteliklerde pompa ve diğer aparatlar kullanılarak, belirli çekiş hızı ve süresince ortam havası adsorbe edilerek gerçekleştirilir.

Alınan numunelerde karışım halindeki organik bileşikler gaz kromatografi sistemiyle ayrılır ve her bir ayrılan bileşen alev iyonizasyon detektörüyle kantitatif olarak incelenmiş olur.



**4. BULGULAR VE TARTIŞMA**

**4.1. Gürültü Ölçüm Bulguları**

İşletmenin üç farklı alanlarında çalışan kişilerin bulunduğu ortamlardan alınan Kişisel Maruziyet Gürültü Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.



Çizelge 4.1. Kişisel Maruziyet Gürültü Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri

ÖLÇÜM BİLGİLERİ VE BÖLÜMDE ÇALIŞAN BİLGİLERİ								CİHAZ VE ÖLÇÜM SONUÇLARI			MARUZİYET EN DÜŞÜK EYLEM SINIR DEĞERİ	SINIR DEĞERİ
NO/SAAT	ÇALIŞAN	BÖLÜM	MESAI/MARUZİYET/ÖLÇÜM SÜRESİ (dk)	ORTAM ŞARTLARI				CİHAZ	Ppeak dB (C)	LEX dB(A)		
				SICAKLIK (°C)	BASINÇ (hpa)	NEM (%)	HAVA AKIM HIZI (M/S)					
1/ 12:00 13:00	1. Kişi	DOKUMA	480/420/60	34	993,1	85	0	PB288	121,2	<u>97,82</u>	dB(A)≤80dB(C)<135	dB(A)≤87 dB(C)<140
2/ 13:06 14:06	2. Kişi	DOKUMA	480/420/60	34	993,1	85	0		124,9	<u>95,82</u>		
3/ 14:04 15:04	3. Kişi	DOKUMA	480/420/60	34	993,1	85	0		117,4	<u>94,42</u>		

64

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Ozan KEŞÇİ

Çizelge 4.2’i yorumlamak gerekirse PB 288 ölçüm cihazıyla 34 °C sıcaklıkta, 993,1 hpa basınçta, %85 nem değerinde ve hava akım hızının olmadığı dokuma salonu ortam şartlarında (480 dakika mesai süresinin yemek ve çay molaları hariç 420 dakika maruziyet süresi) 3 çalışan üzerinde 60 dakika boyunca ölçüm yapılmıştır. Yapılan 3 ölçüm sonucu için en yüksek ses basıncı olan Ppeak dB (C) değerleri yönetmelikte en son sınır olarak verilen dB(C)<140 değerinden düşük ölçülmüştür (1. Çalışan 121,2 desibel, 2. çalışan 124,9 desibel, 3.çalışan 117,4 desibel) ancak maruziyet sınır değeri olan LEX dB(A) değerleri yönetmeliğin bildirdiği dB(A)≤87 değerinden yüksek çıkmıştır (1. çalışan 97,82 desibel, 2. çalışan 95,82 desibel, 3.çalışan 94,42 desibel).

Çizelge 4.1’de verilen ölçüm sonuçlarına göre 28721 sayı ile 28/07/2013 tarihinde yürürlüğe giren, Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelikte; Madde 4 (LEX, 8 saat) [dB(A) re. 20µPa]: TS 2607 ISO 1999 standartlarına uygun olarak yapılan hesaplamalara göre Yönetmeliğin uygulanması bakımından dB(A) ve dB(C) maruziyet en düşük eylem sınır değerine göre uygun olmayan değerler Çizelge 4.1’ de altı çizili olarak verilmiştir.

Bu durumda işletmenin yapması gereken eylemler; gürültüye maruziyetin daha az olduğu başka çalışma yöntemlerinin seçilmesi, yapılan işe göre mümkün olan en düşük düzeyde gürültü yayan uygun iş ekipmanının seçilmesi, işyerinin ve çalışılan yerlerin uygun şekilde tasarlanması ve düzenlenmesi, iş ekipmanını doğru ve güvenli bir şekilde kullanmaları için çalışanlara gerekli bilgi ve eğitimin verilmesi, gürültünün teknik yollarla azaltılması ve bu amaçla;

1. Hava yoluyla yayılan gürültünün; perdeleme, kapatma, gürültü emici örtüler ve benzeri yöntemlerle azaltılması,
2. Yapı elemanları yoluyla iletilen gürültünün; yalıtım, sönümleme ve benzeri yöntemlerle azaltılması tavsiye edilebilir.

Ayrıca işyeri, işyeri sistemleri ve iş ekipmanları için uygun bakım programlarının uygulanması, gürültünün iş organizasyonu ile azaltılması ve bu amaçla;

1. Maruziyet süresi ve düzeyinin sınırlandırılması,
2. Yeterli dinlenme aralarıyla çalışma sürelerinin düzenlenmesi, hususlarını göz önünde bulundurulması, gürültüye maruziyeti azaltmak için teknik veya iş organizasyonuna yönelik önlemleri içeren bir eylem planı oluşturması ve uygulaması, gürültüye maruz kalınan çalışma yerlerini uygun şekilde işaretlenmesi, işaretlenen alanların sınırlarını belirleyerek bu alanlara girişlerin kontrollü yapılmasını sağlamalıdır.

#### 4.2. Titreşim Ölçüm Bulguları

Dört işletme çalışanına üç defa farklı zamanlarda üçer dakika uygulanan Tüm Vücut Titreşim Ölçümleri ve Yönetmelik Sınır Değerleri Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5' te verilmiştir.

Çizelge 4.2. Tüm Vücut Titreşim Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri

ÖLÇÜM BİLGİLERİ VE BÖLÜMDE ÇALIŞANIN BİLGİLERİ				CİHAZ VE ÖLÇÜM SONUÇLARI				
				ORTAM ŞARTLARI	SICAKLIK (°C)	20	NEM (%)	60
NO/SAAT	MESAI	480/420/9		SERİ NO	ÖLÇÜM SONUÇLARI (m/s <sup>2</sup> )			
	MARUZİYET/ÖLÇÜM SÜRESİ (dk)				EKSENLERİN TİTREŞİM DÜZEYLER	1.	2.	3.
1/ 10:17 10:20 10:23	BÖLÜM/YAPILAN İŞ	A SALON DOKUMA OPERATÖR DOKUMA MAKİNASI		20781	X	0,104	0,0624	0,0586
	KİŞİ	AHMET UZUN			Y	0,004	0,004	0,00661
					Z	0,004	0,004	0,00654
	EKSENLERİN TİTREŞİM DÜZEYLERİNİN ORTALAMASI (m/s <sup>2</sup> )			Ti (dk)	To (dk)	A(8) (m/s <sup>2</sup> )	Maruziyet Eylem/ Sınır Değeri (m/s <sup>2</sup> )	
	X	Y	Z	420	480	0,056	0,5	1,15
	0,04293	0,02347	0,02392					



Çizelge 4.4. Tüm Vücut Titreşim Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri

ÖLÇÜM BİLGİLERİ VE BÖLÜMDE ÇALIŞANIN BİLGİLERİ				CİHAZ VE ÖLÇÜM SONUÇLARI				
				ORTAM ŞARTLARI	SICAKLIK (°C)	28	NEM (%)	90
NO/SAAT	MESAI MARUZİYET/ÖLÇÜM SÜRESİ (dk)	480/420/9		SERİ NO	ÖLÇÜM SONUÇLARI (m/s <sup>2</sup> )			
					EKSENLERİN TİTREŞİM DÜZEYLER	1.	2.	3.
3/ 10:39 10:42 10:45	BÖLÜM/YAPILAN İŞ	F SALON DOKUMA OPERATÖR DOKUMA MAKİNASI		20781	X	0,105	0,0522	0,0248
	KİŞİ	HAYRİ ÇINAR			Y	0,0117	0,004	0,00665
					Z	0,00854	0,00419	0,00673
	EKSENLERİN TİTREŞİM DÜZEYLERİNİN ORTALAMASI (m/s <sup>2</sup> )			T <sub>i</sub> ( dk)	T <sub>o</sub> ( dk)	A(8) (m/s <sup>2</sup> )	Maruziyet Eylem/ Sınır Değeri (m/s <sup>2</sup> )	
	X	Y	Z	420	480	0,0547	0,5	1,15
	0,04175	0,02013	0,01273					

Çizelge 4.5. Tüm Vücut Titreşim Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri

ÖLÇÜM BİLGİLERİ VE BÖLÜMDE ÇALIŞANIN BİLGİLERİ				CİHAZ VE ÖLÇÜM SONUÇLARI						
				ORTAM ŞARTLARI	SICAKLIK (°C)	23	NEM (%)	40	BASINÇ (mbar)	-
70 4/ 10:50 10:53 10:56	MESAI MARUZİYET/ÖLÇÜM SÜRESİ (Dk)	480/420/9		SERİ NO	ÖLÇÜM SONUÇLARI (m/s <sup>2</sup> )					
	BÖLÜM/YAPILAN İŞ	F SALON DOKUMA OPERATÖR DOKUMA MAKİNASI			EKSENLERİN TİTREŞİM DÜZEYLER			1.	2.	3.
	Kişi	YUNUS EMRE CİĞER			20781	X	0,0211	0,00421	0,00703	
				Y		0,0105	0,00469	0,00699		
				Z	0,0126	0,00458	0,00702			
	EKSENLERİN TİTREŞİM DÜZEYLERİNİN ORTALAMASI (m/s <sup>2</sup> )			Ti ( dk)	To ( dk)	A(8) (m/s <sup>2</sup> )	Maruziyet Eylem/ Sınır Değeri (m/s <sup>2</sup> )			
	X	Y	Z							
	0,01473	0,00449	0,00701	420	480	0,0197	0,5	1,15		

Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 'ü yorumlamak gerekirse Svantek 958 ölçüm cihazıyla 23 °C sıcaklıkta, %40 nem değerinde ve hava akım hızının olmadığı dokuma salonu ortam şartlarında (480 dakika mesai süresinin yemek ve çay molaları hariç 420 dakika ölçüm yapılan alanda bulunma süresi, maruziyet süresi) 4 çalışan üzerinde üç defa üçer dakika boyunca ölçüm yapılmıştır.

Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5'te verilen ölçüm sonuçları için 28743 sayı ile 22/08/2013 tarihinde yürürlüğe giren Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'te Bütün Vücut Titreşimi Maruziyetin Değerlendirilmesinde bulunan açıklamaya göre TS EN 1032+a1:2011 ve TS ISO 2631-1 standartlarına uygun olarak yapılan hesaplamalarda 1,4 Wd k; faktörü hesaba katılmıştır. Yapılan hesaplamalara göre yönetmeliğin uygulanması bakımından maruziyet eylem sınır değerine göre uygundur ancak işletme aşağıdaki uygulamaları kendi bünyesinde uygulayarak çalışma ortamının daha sağlıklı hale getirebilir.

- 1) Çalışanların titreşime maruz kalmayacakları şekilde çalışma şekilleri ve kullanılan araçları (iş ekipmanlarının) seçmek ya da yeniden tasarlamak,
- 2) İş ekipmanı satın alma noktasında titreşim emisyonuna ve yaptığı işe uygunluğuna dikkat etmek,
- 3) Yüksek titreşim yayan ekipmanı tespit ederek bunları sürekli kullanan çalışanları belli periyotlarla rotasyon yaparak çalışanların maruz kaldıkları titreşimi azaltmak ve operatörlere her 1-2 saatlik çalışma için 10-15 dakikalık dinlenme molaları vermek,
- 4) Yüksek hızlarda çalışan dokuma makinaları titreşim emici malzeme üzerine kurulum yapılarak bina zemini ile doğrudan teması kesmek, zemine iletilen titreşim değerinin azaltmak.

#### 4.3. Termal Konfor Ölçüm Bulguları

Dört işletme çalışanın çalıştığı alanlarda yapılan Termal Konfor Ölçüm Değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Termal Konfor Ölçüm Sonuçları Tablosu

Ölçüm Bilgileri ve Bölümde Çalışan Bilgileri										Hesaplanan Sonuçlar		
No/Saat	Çalışan	Bölüm /Yapılan İş	Mesai/Maruziyet/Ölçüm Süresi (dk)	Ta (°C)	Tr (°C)	Hava Akım Hızı (m/sn)	RH %	Met (W/m <sup>2</sup> )	Giyilen Kıyafet Türü	PPD	PMV	WBGT
1/09:10-10:10	1. Çalışan	A Salon Dokuma Operatör	480/420/60	19,2	19,1	0,08	66,6	1,6	1	8,8	0,43	-
2/10:20-11:20	2. Çalışan	C Salon Çözü Operatör	480/420/60	16,3	15,4	0,15	50,1	1,6	1	8,7	-0,42	-
3/11:23-12:23	3. Çalışan	E Salon Dokuma Operatör	480/420/60	26,8	27,8	0,2	89	1,6	1	61,4	1,69	-
4/12:24-13:24	4. Çalışan	F Salon Dokuma Operatör	480/420/60	22,4	23,9	0,22	91,7	1,6	1	21	0,87	-

Ölçümler TS EN ISO 7730 standardı kapsamında PMV (Tahmin Edilen Ortalama Oy) ve belirlenen PMV değerine yüzdesel oran olarak elde edilen PPD (Kişisel Memnuniyetsizlik Yüzdesi) değerleri belirtilmiştir. TS EN ISO 7730 standardında belirtilen PMV değerlerinin +2 ile -2 değerleri aralığında yer alması çalışma ortamının ılıman olduğunu belirtmektedir. Değerlerin +2 değerinin üzerinde yer alması durumunda TS EN 27243 standardı kapsamında WBGT (Islak Hazne Küre Sıcaklığı) ölçümünün yapılması gerekmektedir ancak yapılan ölçüm sonuçlarına göre ortam şartlarının ılıman olması sebebiyle WBGT ölçümüne ihtiyaç duyulmamıştır.

Çizelge 4.6' ya göre dört farklı salonda çalışan dört işletme çalışanın (480 dakika mesai süresinin yemek ve çay molaları hariç olarak 420 dakika maruziyet süresi olmak kaydıyla) bulunduğu ortamda altmışar dakika ölçüm yapılmıştır. 1. çalışana göre Çizelge 4.6'yı yorumlamak gerekirse, % 66.6 nem değerinde, 0,08 m/s hava akım hızında, 1,6 Met (metabolik oran, vücut yüzey alanı başına watt cinsinden etki eden büyüklüktür) ve Ta:19,2 °C ortam sıcaklığında, Tr:19.1 °C (Küre sıcaklığı, siyah renkli ısı emici bir kürenin merkezine yerleştirilmiş bir sensör tarafından gerçekleştirilen ölçüm sonucu) sıcaklığında, 8.8 PPD (ortamda çalışan kişilerin ortamdaki memnuniyetsizlik yüzdesi) ve 0,43 PMV (Tahmini Ortalama Oy, ölçüm yapılan alanı/odayı kullanan kişinin, öznel değerlendirmesi olabilecek bir parametre) olarak ölçülmüştür.

Not: Kıyafet bilgileri de sonucu etkileyen parametrelerden olduğundan dolayı ölçüm yapılan ortamda çalışanların kıyafet bilgileri de standart tablolarından seçilerek cihaza veri girişi yapılmış ve bu veriye göre ölçüm sonuçları cihaz tarafından hesaplanmıştır.

Çizelge 4.6'da verilen ölçüm sonuçları 28710 sayılı 17/07/2013 tarihinde yürürlüğe giren İşyeri Bina ve eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik'te EK- Ortam Sıcaklığı 19. Madde de İşyerlerinde

termal konfor şartlarının ölçülmesi ve değerlendirilmesinde TS EN 27243 standardın atıfta bulunduğu TS EN 7730 Metodunda bulunan Noktalı Termal His Ölçeği aralıklarına göre (+2,00/-2,00) ölçüm sonuçları uygundur (PPD VE PMV değerleri) ancak yine de işletmeye aşağıdaki gözlemleri aktarmakta iş sağlığı ve güvenliği açısından fayda vardır. Bunlar;

1. Termal konfor unsurlarının çalışanlar tarafından bilinçlendirilerek eğitimlerinin sağlanması ilk basamak olabilir.
2. Çalışılan ortam şartlarının, iklimlendirme sistemleri uygun hale getirilebilir.
3. Çalışanlar, çalışma esnasında terleme yoluyla kaybettikleri sıvı, tuz potasyum gibi elementlerin sağlanması amacıyla dinlenme saatlerinde yiyecek ve içecek temin edilebilir.
4. Çalışanların yaş, cinsiyet ve metabolik durumları göz önünde bulundurularak uygun işlerde çalıştırılmalıdır.
5. Kişilerin çalışma ortamlarına göre uygun iş kıyafetleri temin edilmelidir.
6. Termal dengeyi değiştirecek makine ekipmanlarının yalıtımları kontrol edilmelidir.

#### **4.4. Aydınlatma Ölçüm Bulguları**

İşletmede çalışan 10 iş görenin bulunduğu ortamlarda yapılan Aydınlatma Ölçüm Değerleri Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Aydınlatma Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri

ÖLÇÜM VE CİHAZ BİLGİLERİ										
SERİ NO/CİHAZ						KULLANILAN STANDART				
LÜXMETRE TES 1339						TS EN 12464-1:2013; TS EN 12464-1.2011:2012				
BÖLÜMDE ÇALIŞAN VE ÖLÇÜM BİLGİLERİ										
No/Saat	Çalışan	Bölüm/Yapılan iş	Mesai/Maruziyet/Ölçüm süresi (dk)	Atma Ortamı/ Kaynağını	Ortam Şartları		Ölçüm Sonuçları ve Ortalaması (Lüks)		Ref. Num.	Sınır Değerleri (Lüks)
1/10:55	1. Çalışan	A Salon Dokuma	480/2	Yapay+Florasın	Sıcaklık (°C)	20	1.	810	5.23.4	500
					Basınc (mbar)	-	2.	820		
					Nem (%)	66	3.	850		
					Hava Akım Hızı (m/s)	0,1	4.	830		
						ort		827,5		
2/11:10	2. Çalışan	A Salon Dokuma	480/2	Yapay+Florasın	Sıcaklık (°C)	20	1.	790	5.23.4	500
					Basınc (mbar)	-	2.	800		
					Nem (%)	66	3.	820		
					Hava Akım Hızı (m/s)	0,1	4.	830		
						ort		810		
3/11:20	3. Çalışan	B Salon Dokuma	480/2	Yapay+Florasın	Sıcaklık (°C)	22	1.	750	5.23.4	500
					Basınc (mbar)	-	2.	780		
					Nem (%)	70	3.	800		
					Hava Akım Hızı (m/s)	0,12	4.	830		
						ort		790		
4/11:25	4. Çalışan	B Salon Dokuma	480/2	Yapay+Florasın	Sıcaklık (°C)	22	1.	700	5.23.4	500
					Basınc (mbar)	-	2.	750		
					Nem (%)	70	3.	800		
					Hava Akım Hızı (m/s)	0,1	4.	850		
						ort		775		
5/11:30	5. Çalışan	C Salon Dokuma	480/2	Yapay+Florasın	Sıcaklık (°C)	19	1.	400	5.23..2	300
					Basınc (mbar)	-	2.	410		
					Nem (%)	50	3.	420		
					Hava Akım Hızı (m/s)	0,05	4.	430		
						ort		415		

75

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Ozan KEŞÇİ

Çizelge 4.8. Aydınlatma Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri

SERİ NO/CIHAZ		ÖLÇÜM VE CIHAZ BİLGİLERİ		KULLANILAN STANDART					
LÜXMETRE TES 1339				TS EN 12464-1:2013; TS EN 12464-1:2011:2012					
BÖLÜMDE ÇALIŞAN VE ÖLÇÜM BİLGİLERİ									
No/Saat	Çalışan	Bölüm/Yapılan iş	Mesai/Maruziyet/Ölçüm süresi (dk)	Aydınlatma Ortamı/ Kaynağının Türü	Ortam Şartları	Ölçüm Sonuçları ve Ortalaması (Lüks)	Ref. Num.	Sınır Değerleri (Lüks)	
6/11:35	6. Çalışan	C Salon Dokuma	480/2	Yapay	Florasana	Sıcaklık (°C)	20	1.	700
						Basınç (mbar)	-	2.	500
						Nem (%)	50	3.	400
						Hava Akım Hızı (m/s)	0,1	4.	300
						ort		475	
7/11:40	7. Çalışan	D Salon Dokuma	480/2	Yapay+Doğal	Florasana	Sıcaklık (°C)	17	1.	700
						Basınç (mbar)	-	2.	720
						Nem (%)	45	3.	730
						Hava Akım Hızı (m/s)	0,16	4.	890
						ort		760	
8/11:50	8. Çalışan	D Salon Dokuma	480/2	Yapay+Doğal	Florasana	Sıcaklık (°C)	18	1.	750
						Basınç (mbar)	-	2.	760
						Nem (%)	47	3.	780
						Hava Akım Hızı (m/s)	0,1	4.	800
						ort		772	
9/12:00	9. Çalışan	E Salon Dokuma	480/2	Yapay	Florasana	Sıcaklık (°C)	26	1.	690
						Basınç (mbar)	-	2.	800
						Nem (%)	80	3.	850
						Hava Akım Hızı (m/s)	0,15	4.	900
						ort		810	
10/12:10	10. Çalışan	E Salon Dokuma	480/2	Yapay	Florasana	Sıcaklık (°C)	27	1.	720
						Basınç (mbar)	-	2.	780
						Nem (%)	85	3.	800
						Hava Akım Hızı (m/s)	0,1	4.	810
						ort		777	

76

4. BULGULAR VE TARTISMA

Ozan KESÇİ

Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8'e göre beş farklı salonda on işletme çalışanın (480 dakika mesai süresinin yemek ve çay molaları hariç olarak 420 dakika maruziyet süresi olmak kaydıyla) bulunduğu ortamda ikişer dakikadan 4 aydınlatma ölçümü yapılmıştır. 1. çalışana göre Çizelge 4.7'yi yorumlamak gerekirse, %66 nem değerinde, 0,1 m/s hava akım hızında, 20 °C ortam sıcaklığında, ortam özelliklerini belirlemek için kullanılan EN 12464-1: 2011 Standardına Göre En Az Aydınlık Düzeyleri Tablosuna göre ortamda minimum 500 lüks sınır değer iken, ölçümlerin ortalaması 827,5 lüks olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.7 ve Çizelge.8' de verilen ölçüm sonuçlarına göre 28710 sayı ile 17/07/2013 tarihinde yürürlüğe giren İşyeri Bina ve Eklemlerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine ilişkin Yönetmelik'te işyerlerinin aydınlatılmasında TS EN 12464-1:2013; TS EN 12464-1.2011:2012; standartları esas alınıp sınır değere göre uygundur ancak fazla aydınlatmanın olduğu yerlerde bulunmaktadır. Bu durumda iş sağlığı ve güvenliği bakımından uygun değildir. Özellikle çok aydınlatma işletme çalışanlarının göz sağlığının bozulması, göz kuruluğu, migren gibi hastalıkları tetikleyebilir. Bu sebeple işletme çalışanlara sınır değerlere yakın bir aydınlatılmış ortam sunması tavsiye edilir. Bu durum iş sağlığı ve güvenliği açısından gereklidir.

#### **4.5. Kişisel Solunabilir Tozların Konsantrasyonu Ölçüm Bulguları**

İşletmede çalışan 3 iş görenin bulunduğu ortamlarda yapılan Kişisel Solunabilir Tozların Konsantrasyonu Ölçüm Değerleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.



Çizelge 4.9. Kişisel Solunabilir Tozların Konsantrasyonu Ölçüm Sonuçları ve Yönetmelik Sınır Değerleri

Ölçüm Bilgileri ve Bölümde Çalışan Bilgileri				Çevre Şartları			Hesaplanan Değer (mg/m <sup>3</sup> )	Tozla Mücadele Yönetmeliği (mg/m <sup>3</sup> )	
No/Saat	Çalışan	Bölüm	Mesai/Maruziyet Süresi/ Ölçüm Süresi	Cihaz	Sıcaklık (°C)	Basınç (mmHg)			Nem (%)
1/12:10- 16:10	1. Çalışan	Doku ma	480/420/240	L4052 53	34	744,4	90	0,39	5
2/12:10- 16:10	2. Çalışan	Doku ma	480/420/240	L4052 53	33	744,4	85	0,39	
3/12:10- 16:10	3. Çalışan	Doku ma	480/420/240	L4052 53	35	744,4	90	0,32	

Çizelge 4.9'a göre üç işletme çalışanın (480 dakika mesai süresinin yemek ve çay molaları hariç olarak 420 dakika maruziyet süresi olmak kaydıyla) bulunduğu ortamda 240 dakika olarak 3 ölçüm yapılmıştır. 1. çalışana göre Çizelge 4.9'yi yorumlamak gerekirse, % 90 nem değerinde, 744,4 mmHg basınçta, 34 °C ortam sıcaklığında solunabilir tozların konsantrasyonu maksimum 5 gr/m<sup>3</sup> olması gerekirken 0,39 gr/m<sup>3</sup> olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.9' da verilen ölçüm sonuçlarına göre 28812 sayı ile 05/11/2013 tarihinde yürürlüğe giren, Tozla Mücadele Yönetmelikte EK-1 Toz Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri Tablosunda Solunabilir Toz Miktarı TWA/ZAOD (mg/m<sup>3</sup>) sonuçları sınır değerine uygundur. Yine de işletme, çalışanlarına daha iyi bir çalışma ortamı sağlanmak adına bazı iyileştirmeler yapabilir. Bunlar;

- Toz meydana getiren işlemlerde yaş metod kullanılması,
- Toz meydana getiren işlemlerde kapalı çalışma sistemi kullanılması,
- Uygun havalandırma sisteminin kullanılması,
- İşçilerde fazla solumanın önlenmesidir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kavramı, dokuma işlemleri, dokuma işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliğini etkileyen fiziksel çevre faktörleri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında dokuma, dokuma hazırlık, ham bez kalite kontrol, makina bakım gibi dokuma işlemleri yapılan dokuma salonlarında çalışanlara fiziksel risk etmenlerinin ölçümü ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Sonuçlar ölçüm standartlarına göre değerlendirilmiş, uygun olmayan ölçüm sonuçlarını uygun hale getirilmesi için gerekli çalışmaları yapması adına seçilmiş işletmeye tavsiyelerde bulunulmuştur.

Bu tez kapsamında yapılan ölçüm sonuçları sanayide uygulanabilirliği sebebiyle fiili olarak dokuma işleminde iş sağlığı ve güvenliği yönünden dokuma salonunda olması gereken verilerin bir kısmını içermektedir. Bu sebeple tez kapsamında kullanılan veriler direkt olarak dokuma sanayisinde çalışan işletmelere uygulanabilirliği açısından yol gösterici olabilir.

İş sağlığı ve güvenliği çalışan, işveren ve devletin beraber yer aldığı sistemli ve bilimsel çalışmalar topluluğundan oluşmaktadır, birbirinden bağımsız düşünmek imkansızdır. Devlet bu konuda sınırları yasalarla çizmiştir. Tez çalışması yapılan işletmeye ve çalışanlarına devletin koyduğu yasalar çerçevesinde iş sağlığı ve güvenliği konusunda tespit edilen tehlikelerin önlenmesi ve ortaya çıkan risklerin azaltılması amacıyla bazı önlemler aşağıda verilmiştir.

Öncelikle işletmenin iş güvenliği uzmanları ve iş yeri hekiminin iş sağlığı ve güvenliği konusunda tüm çalışanlara belli aralıklarla, belli bir plan dahilinde iş sağlığı ve iş güvenliği eğitimleri düzenlemesi gereklidir. Bu eğitimlerle iş sağlığı ve güvenliği konusunda çalışanların kültürleri artırılarak tehlikelerin önlenmesi ve ortaya çıkan risklerin azaltılması sağlanabilir.

Seçilmiş dokuma işletmesinde çalışma ortamında bulunan fiziksel ve kimyasal risklerin belirlenmesini amaçlayan bu çalışmada, Kişisel Maruziyet

Gürültü Ölçümleri, Kişisel Titreşim Maruziyeti, Termal Konfor Ölçümleri, Aydınlatma Ölçümleri, Kişisel Solunabilir Tozların Konsantrasyonu Ölçümleri yapılmıştı. Bu sonuçlara göre işletme ilk olarak verilen önerileri de kullanarak gürültü problemini çözmelidir. Ayrıca ölçüm sonuçları standartlar dahilinde çıkmış olmasına karşılık Kişisel Titreşim Maruziyeti, Termal Konfor Ölçümleri, Aydınlatma Ölçümleri, Kişisel Solunabilir Tozların Konsantrasyonu Ölçümleri sonuçlarını tavsiyelere uyararak daha da düzeltebilir.

### 5.2. Sonraki Çalışmalara Öneriler

Bu çalışmada, Adana'da seçilmiş bir dokuma işletmesinde fiziksel risk etmenlerinin değerlendirilmesi üzerine uygulamalı bir çalışma yapılmıştı. Çalışma ortamında bulunan fiziksel ve kimyasal risklerin belirlenmesi amacı ile gürültü, titreşim, termal konfor, aydınlatma ve toz konsantrasyonu ölçümleri, ilgili standartlar esas alınarak değerlendirilmişti. Seçilen işletmede, diğer fiziksel ve kimyasal risk etmenleri de standartlara göre ölçülerek incelenebilir. Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği farkındalığına yönelik tespit çalışmaları yapılabilir. Söz konusu işletme, Adana'da büyük bir işletme olarak iplik üretim tesisi ve terbiye tesisi gibi iş gücü kapasitesi yüksek bir işletme olarak göz önüne alındığında, diğer tesislerin de çalışanlar açısından fiziksel ve kimyasal risk etmenleri ölçülerek elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ile işletmeye önemli bir katkı sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

- Acar, A.B. ve Dünder G. 2008. İşyerinde Psikolojik Yıldırmaya (Mobbing) Maruz Kalma Sıklığı ile Demografik Özellikler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi
- Arslanoğlu, E., 1996. İş Sağlığı ve Güvenliği Konusunda İşverenin Hukuki Sorumluluğu, Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balcı, M., 2011. İş Kazası veya Meslek Hastalığından Doğan Maddi ve Manevi Tazminat Davaları Uygulaması (2. basım). Ankara: Yetkin Yayınları.
- Camkurt, M. Z.,2007. İşyeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi. TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi, 20(6).
- Ceylan, H., 2011. Türkiye’deki İş Kazalarının Genel Görünümü ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslanması. International Journal of Engineering Research and Development, 3.
- Çelik, E., 2016. Gaziantep’te Bir Tekstil Fabrikasında Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarına Bakışı, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı, Gaziantep.
- ÇSGB, (2005), “Genel Sağlık Sigortası Kanun Tasarısı”.  
[http://www.calisma.gov.tr/sgk/gss\\_tasarisi.pdf](http://www.calisma.gov.tr/sgk/gss_tasarisi.pdf)
- Dengizler, İ.,2002. Konfenksiyon Sektöründe İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Düzen, E. B., 2008. Tekstil Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Kalite ile İlişkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Efe, Ö., Efe, B., 2015. Tekstil Sektöründe İş Kazalarının Oluşumuna Ait Ergonomik Risklerin Değerlendirilmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi.

- Ekmekçi, Ö., 2009. Asıl İşveren-Alt İşveren İlişkisinde İSG Uygulamaları. Çimento Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu, Tebliğler ve Tartışmalar. Sempozyum Tebliğleri Kitabı, 18-26. Ankara: ÇEİS.
- Eren, R., 1996. Dokuma Makinalarında Çözgü Salma Mekanizmalarının Gelişimi ve Atkı Sıklığının Kontrolü, Tekstil Maraton, 5.
- Erkan, N., 1998. İşletmelerde İnsan Gücü Verimliliği İçin İşçi Sağlığı. İş Güvenliği, Kazalardan Korunma, MPM yayınları-s 384, Ankara.
- Erkan, N., 2003. Ergonomi. Ankara: Milli Prodüktivite Yayınları, 122-124.
- Güleşçi, Y. 2014. İşverenin İş Kazası ve Meslek Hastalıklarını Kayıt ve Bildirim Yükümlülüğü (5510 Sayılı SSGSSK ve 6331 Sayılı İSGK Karşılaştırmalı Olarak İnceleme), Sicil İş Hukuku Dergisi, (32), 152-171.
- Gülhan, B., 2008. Bir Ağır Metal Üretim Fabrikasında Çalışanların İş Kazası Geçirme Sıklığı ve İlişkili Etmenler, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güllüoğlu, E., Taçgın, E., 2018. Türkiye Tekstil Sektöründe İstihdam ve İş Kazalarının Analizi, Tekstil ve Mühendis
- Güzel, A., Okur A. R., Sosyal Güvenlik Hukuku
- Kapucu S., Afşar E., Albayrak İ., 2007. Dokuma Makinalarında Atkı Atma Sistemi Üzerine Bir Öngörü. (Tekstil ve Mühendis Dergisi), Gaziantep
- Konuklar, B., 2016. Dokuma Fabrikalarında Çalışanların Gürültü Maruziyetlerinin İncelenmesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi. megep.meb.gov.tr
- Müngen U., 2005. OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi ve Bir Uygulama Örneği, 3. Yapı İşletmesi Kongresi, İzmir
- Nisanoğlu, C., 2019. Adana'da Bulunan Tekstil Atölyelerinde Çalışan İşçilerin İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı Algısının Araştırılması, Adana.
- Ölmez, T., 2014. Hazır Giyim İşletmelerinde İş sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Giyim Endüstrisi ve Moda Tasarımı Eğitimi Ana Bilim Dalı.

- Önder, M., E., 2019. Gürültü ve Titreşim Hakkındaki Mevzuat Hükümlerinin Uygulanmasının Farklı Sektörlerde Çalışanların İş Verimliliği Üzerindeki Etkisi (Yayımlanmamış)
- Özüm, F., 2014. Kumaş Boyama ve Apre Sanayisinde İş Güvenliği Önlemleri ve Risk Değerlendirmesi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Yüksek Lisans Tezi.
- Sabancı, A., 1999. Ergonomi, Baki Kitapevi, Adana. s 22-28.
- SSK, 2006. 'Sosyal Güvenlik Kurumu Kanunu'
- Tezcan, E., 2002. Hazır Giyim Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Tehlikeleri. Mühendis ve Makine,
- Üzgeç, M., 2018. Kurumsal Bir Şirkette Çalışanların İş Güvenliği Farkındalığının Tespitine Yönelik Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Adana.
- <http://www.isgder.com/>
- <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/05/20060520-2.htm>
- <http://www.protos.com.tr/urun-detay/pulsar-model-22-2>, erişim tarihi:30/12/2020
- <http://www.bclab.com.tr/isg-cihazlari/test-olcum-aletleri/6>, erişim tarihi:30/12/2020
- <https://www.olcualetlerisepeti.com/urun/918-tes-1339-luxmetre.aspx>, erişim tarihi:30/12/2020
- [https://www.novel.com.tr/pdf/Novel\\_ISG\\_Urun\\_Katalogu.pdf](https://www.novel.com.tr/pdf/Novel_ISG_Urun_Katalogu.pdf), erişim tarihi:30/12/2020
- <https://www.pngwing.com/tr>



## ÖZGEÇMİŞ

04/02/1989 yılında Mersin ili Anamur ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Anamur'da tamamladı. Lise öğrenimini Ankara Hasan Ali Yücel Anadolu Öğretmen Lisesi'nde 2007 yılında tamamladı. 2012 yılında Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü lisans ve Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Dış Ticaret ön lisans programlarını bitirdi. 2017 yılında girdiği Fen Bilimleri Enstitüsü İş sağlığı ve Güvenliği Bölümünde yüksek lisansını 2021 yılında tamamladı. Halen bir şirkette tekstil mühendisi olarak görev yapmaktadır.